МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ



В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

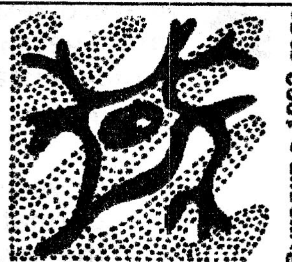
2 (26)
2002

В НОМЕРЕ:

Влияние КВЧ-излучения на физико-химические свойства крови у больных атопическим дерматитом

Превентивное воздействие низкоинтенсивными ММ-волнами предотвращает развитие стресс-реакции

МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ



Выходит с 1992 года

Научно-практический журнал

Содержание

№ 2 (26) 2002

СТАТЬИ

Учредитель: ЗАО «МТА-КВЧ»
Моховая ул., д.11, корп.7, Москва, К-9, ГСП-9, 101999
ИРЭ РАН для ЗАО «МТА-КВЧ»
Тел.: (095) 203-47-89
Факс: (095) 203-84-14
E-mail: N.Leb@relcom.ru

Журнал зарегистрирован в Министерстве печати и информации Российской Федерации.
Свидетельство о регистрации № 0110708 от 27 мая 1993 г.
Лицензия на издательскую деятельность № 001995, серия ИД № 01887, код 221 от 30.05.2000 года.

Популяционные аспекты устойчивости одноклеточных организмов к действию электромагнитного облучения низкой интенсивности



Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Королев А.Ф.

Исследовали устойчивость одноклеточных организмов к низкоинтенсивному ЭМИ КВЧ-диапазона. Показано, что стадия формирования популяции в культуре микроводорослей и простейших определяет их устойчивость к действию КВЧ-облучения.

Устойчивость живых систем к внешним воздействиям зависит от комплекса факторов, важнейшим из которых является состояние организма в момент воздействия [1, 2]. При этом существенное влияние на его состояние и, следовательно, устойчивость оказывают внутрипопуляционные отношения. Но несмотря на понимание глобальной роли популяции в обеспечении устойчивости экосистем всех уровней к действию неблагоприятных факторов среды, экспериментальных работ, посвященных этой проблеме, чрезвычайно мало, что, по-видимому, связано с общими трудностями проведения экспериментов на популяционном уровне.

Удобной моделью для изучения популяционных аспектов устойчивости живых систем в лабораторных условиях могут служить культуры одноклеточных организмов, в том числе простейших и микроводорослей, т.к. они обладают коротким жизненным циклом и за ограниченный срок дают ряд поколений, что позволяет проследить за формированием их популяций как единой биологической системы и за изменением устойчивости к внешним воздействиям.

На основе системно-функционального подхода было установлено [3], что устойчивость культуры одноклеточных организмов зависит от фазы роста и от степени сформированности популяционных отношений. Оказалось, что устойчивость одноклеточных к токсическим воздействиям в сложившейся популяции на 1-2 порядка превышает их устойчивость на начальных этапах ее формирования.

Проблема взаимоотношения биосистемы и среды всегда являлась одной из актуальнейших в биологии. В настоящее время, когда антропогенное загрязнение среды стало определяющим фактором дестабилизации биологических систем различного уровня организации, проблема устойчивости всего живого в условиях ухудшающегося качества среды является одной из важнейших в современной экологии.

К числу новых и недостаточно изученных биосферных факторов среды следует отнести электромагнитное излучение (ЭМИ) искусственного происхождения, существенно изменяющее на нашей планете экологическую обстановку, оказывающее воздействие на живые объекты и среду их обитания. Важно отметить, что порог мощности ЭМИ, при котором уже наблюдается эффект его воздействия, едва превышает уровень электромагнитного фона (10^{-19}-10^{-21} Вт/м^2 Гц).

Вышесказанное позволяет сформулировать основную цель настоящей работы: исследовать устойчивость одноклеточных организмов к действию ЭМИ низкой интенсивности в процессе формирования их популяции.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили культуры инфузории Spirostomum ambiguum и зеленой микроводоросли Scenedesmus quadricauda.

Инфузории выращивали на минеральной среде следующего состава: KCl - 4 мг/л; $MgCl_2 \cdot 2H_2O$ и $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ - по 5 мг/л; $NaHCO_3$ - 7 мг/л и NaCl - 35 мг/л. Кормом для простейших служили пивные дрожжи из расчета 550 мг/л. Для опытов использовали 7-дневную культуру; исходная плотность клеток - 15 особей на 10 мл среды. Численность клеток контролировали каждые 2-3 дня, просчитывая всю пробу в камере *Богорова* под бинокуляром. Культуру инфузорий облучали в день постановки эксперимента (инокулятная культура) - нулевые сутки, на 5-е, 8-е, 10-е и 12-е сутки в течение 30 мин.

Культуру микроводорослей выращивали на среде Кратца-Мейерса при 22-24° и pH=7.6-7.8. Посевным материалом служила 10-дневная культура водорослей. Исходная плотность клеток при посеве - 100 тыс. кл./мл. Численность клеток растущих культур контролировали на ФЭКе-56. Культуру водорослей в объеме 50 мл облучали в течение 30 мин., 1 часа, 2, 3 и 6 часов в день постановки эксперимента (стадия инокулята), на 10-е и 20-е сутки роста.

Культуры одноклеточных организмов облучали ЭМИ КВЧ длиной волны λ=7.1 мм в тефлоновых стаканах с донной стороны. В качестве источника ЭМИ использовали промышленные генераторы Г4-141 и Г4-142.

Оценку влияния КВЧ-облучения на рост инфузорий и микроводорослей проводили на основе анализа численности их клеток по кривым роста контрольных и опытных культур.

Результаты

Исследования процесса формирования популяции в культуре микроводорослей и их устойчивости в условиях токсического воздействия показали [4], что в выбранных условиях эксперимента время от первых проявлений популяционных свойств до окончательного формирования популяции занимает от четырех до четырнадцати суток в развитии культуры. После 14 суток начинается этап функционирования микроводорослей с высокой степенью интеграции между отдельными особями. Следует при этом подчеркнуть, что по мере развития культуры, увеличения численности клеток и формирования популяции устойчивость микроводорослей к действию токсических веществ увеличивается.

Изложенные выше результаты были учтены при изучении устойчивости микроводорослей к действию облучения на разных стадиях становления популяции и выбраны следующие три точки для облучения культуры: нулевой день (день постановки эксперимента) - популяция на стадии инокулята, характеризующаяся отсутствием взаимодействия между отдельными клетками; 10 день - популяция в процессе формирования; 20 день - сформированная популяция.

При облучении культуры микроводорослей на стадии инокулята были получены неоднозначные эффекты (стимуляция, ингибирование, отсутствие эффекта) и, как правило, слабо зависимые от уровня облучения (рис.1 и 2).

Облучение 10- и 20-суточных культур водорослей дает практически однозначный эффект разной степени ингибирования (рис. 3 и 4). При этом обнаружено, что облучение 10-суточной культуры ингибирует рост водорослей только к концу эксперимента, а 20 -суточной - сразу же после облучения.

Приведенные результаты свидетельствуют о том, что эффект облучения зависит от фазы роста и степени сформированности популяции микроводорослей и проявляется он,

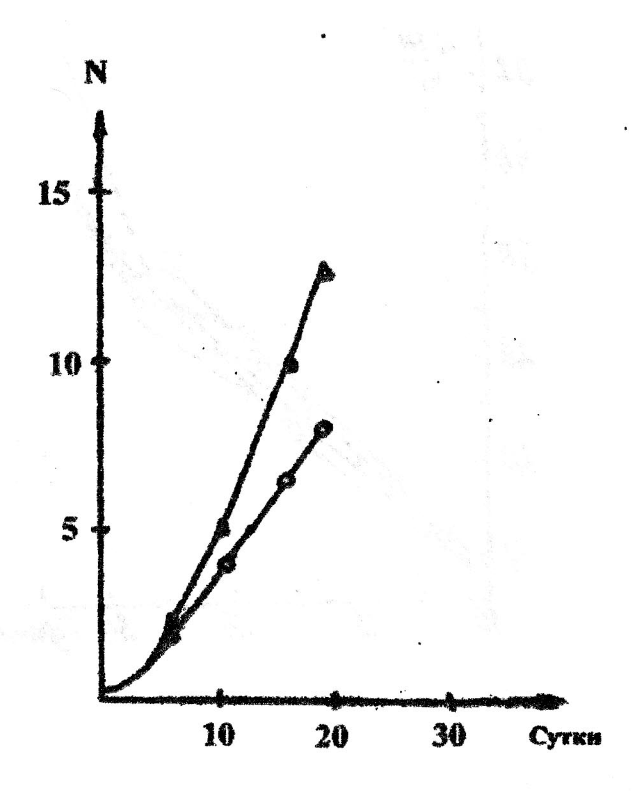


Рис. 1. Рост культуры микроводорослей после облучения в день постановки эксперимента (нулевой день). Кружком обозначена необлученная культура, N – число клеток·10^6 в одном миллилитре

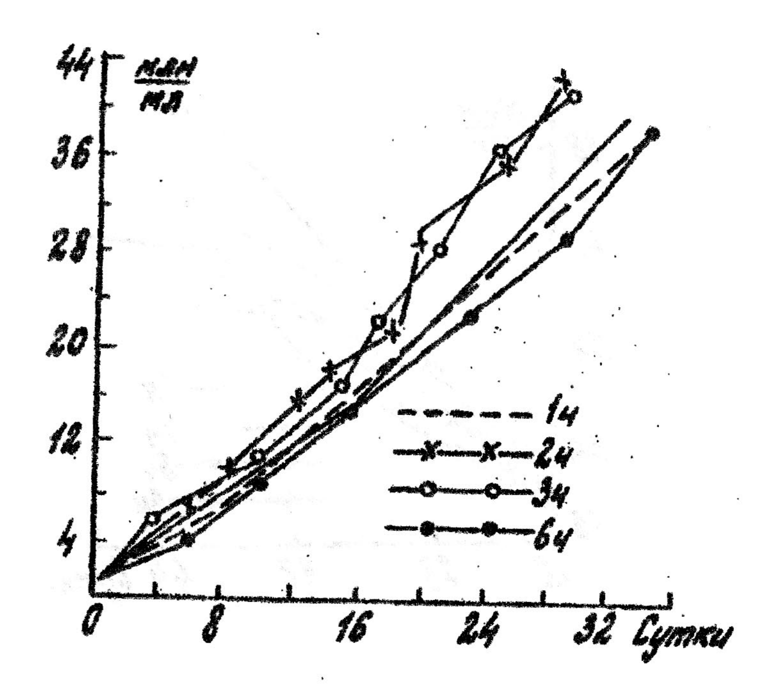


Рис.2. Рост культуры микроводорослей после облучения в день постановки эксперимента (нулевой день). Сплошная линия - контрольная культура

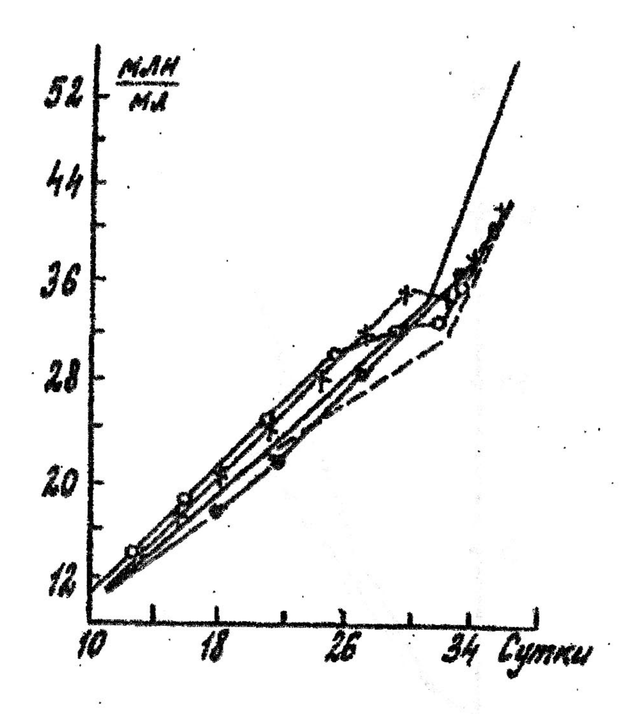


Рис.3. Рост культуры микроводорослей после облучения на 10 день. Сплошная линия - контрольная культура

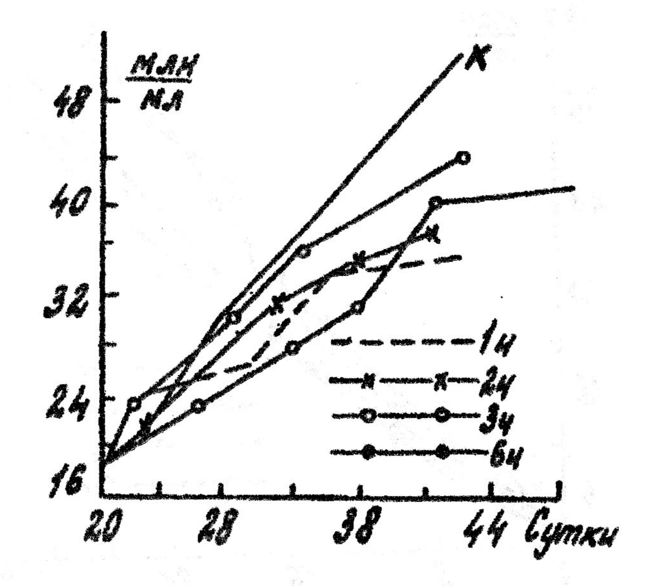


Рис.4. Рост культуры микроводорослей после облучения на 20 день. Сплошная линия - контрольная культура

как правило, не сразу, а по мере развития культуры водорослей. Но чем старше культура, чем сформированней популяция водорослей, подвергшаяся облучению, тем быстрее проявляется реакция на облучение. Кроме того, чем сформированней популяция, тем более однозначен и стабилен эффект облучения. Так, последствия облучения на стадии инокулята непредсказуемы: оно может привести и к стимуляции роста водорослей, и к его угнетению, а может - и к отсутствию всякого эффекта. Облучение 10-суточной культуры приводит, как правило, к ингибированию роста водорослей, возможно отсутствие эффекта, но никогда не проявляется стимуляция роста культуры. Облучение 20-суточной культуры приводит всегда только к ингибированию роста водорослей.

На рис.5 приведены данные о развитии простейших в контрольных и опытных культурах. Контрольная кривая роста простейших характеризуется трехдневной лагфазой, увеличением клеток в логарифмической фазе, стационарной фазой (10-14 сутки) и довольно резким отмиранием всей культуры.

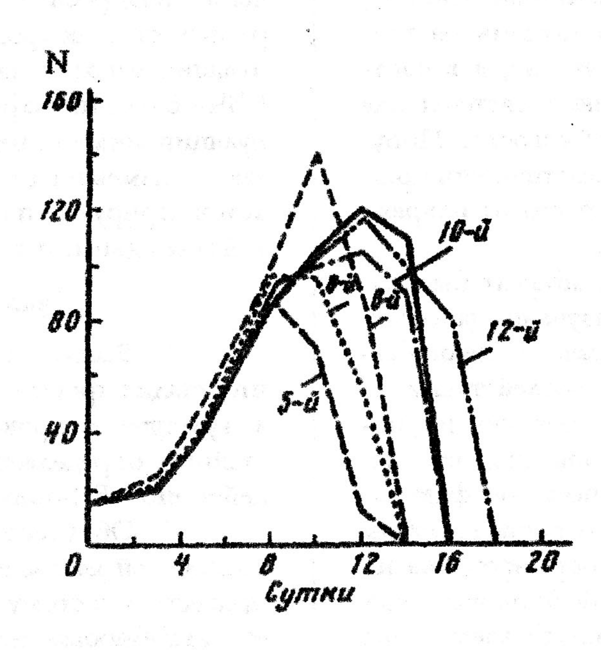


Рис.5. Рост культуры инфузорий (N - число клеток в одном миллилитре) после облучения. На кривых указан день облучения. Сплошная линия - необлученная культура

На этом же рисунке представлены данные о воздействии облучения на культуры инфузорий разного возраста. Отчетливо видна зависимость между фазой развития инфузорий и их устойчивостью, которая не связана с численностью клеток. При этом наименьшей устойчивостью к действию облучения обладает пятидневная культура (лог-фаза), а наибольшей - десятидневная и двенадцатидневная культуры (стационарная фаза). Облучение же восьмидневной культуры приводит, с одной стороны, к стимуляции роста, а с другой - к более быстрому их отмиранию. Подобные данные были получены нами при изучении воздействия токсических веществ на культуру инфузорий [5].

Обсуждение

Согласно концепции популяционного гомеостаза [6] популяции поддерживают свою целостность и

устойчивость во внешней среде благодаря взаимодействию составляющих ее особей. У одноклеточных микроводорослей такое взаимодействие осуществляется на уровне метаболитов, которые являются главным в процессе развития культуры системообразующим фактором, превращающим простую сумму клеток-инокулят в целостное образование - популяцию. Появление связей между отдельными клетками, т.е. формирование популяции, происходит в фазе логарифмического роста. В сформировавшейся популяции реакции отдельных организмов оказываются подчиненными системе, заставляющей их реагировать на воздействие не индивидуально, а в соответствии с требованиями системы для поддержания ее устойчивости. Популяция ограничивает реактивность организма, но и защищает его от повреждающих воздействий.

Именно такой эффект был нами получен [3] при изучении устойчивости микроводорослей и цианобактерий к токсическим воздействиям на разных этапах формирования их популяций. Было установлено, что устойчивость к токсическому фактору увеличивается по мере роста культуры микроводорослей и формирования их популяции как единой биологической целостности, в результате увеличения численности клеток, уменьшения их пространственной разобщенности, увеличения концентрации и качественного состава метаболитов.

Проведенные в настоящей работе исследования свидетельствуют о том, что в процессе развития культуры микроводорослей их устойчивость к действию облучения уменьшается, что гомеостаз популяции, ее защитные механизмы при действии ЭМИ не работают; что воздействие КВЧ выходит непосредственно на клетку.

Снижение устойчивости сформированной популяции водорослей к действию ЭМИ принципиально отличает этот фактор от действия других экологических факторов и ставит его в особое положение, во всяком случае, по отношению к микроводорослям. В связи с этим очень важно исследовать устойчивость к действию ЭМИ других гидробионтов.

Что касается простейших, то в отличие от водорослей, их реакция на облучение принципиально не отличается от реакции на токсические воздействия. Максимальная устойчивость наблюдается в сформированной популяции, в фазе стационарного роста.

Различные последствия облучения водорослей и простейших на разных стадиях формирования их популяций наводит на мысль о том, что КВЧ-облучение сформированной популяции микроводорослей приводит к таким изменениям в среде, которые дезинтегрируют популяцию водорослей и уменьшают их устойчивость.

Выводы

1. Экспериментально показано, что стадия формирования популяции в культуре микроводорослей и простейших определяет их устойчивость к действию КВЧ-облучения.

2. Облучение культуры микроводорослей на стадии инокулята может привести и к стимуляции их роста, и к его ингибированию. Возможно отсутствие эффекта.

3. Облучение культуры микроводорослей на стадии формирования популяции приводит, как правило, к ингибированию роста водорослей. Возможно отсутствие эффекта, но никогда не наблюдается стимуляция роста.

4. Облучение культуры микроводорослей на стадии сформированной популяции приводит только к ингибированию ее роста.

5. Культура простейших, в отличие от водорослей, максимальную устойчивость к действию КВЧ-облучения проявляет на стадии сформированной популяции.

Литература

1. Патин С.А. Влияние загрязнения на биологические ресурсы и продуктивность Мирового океана. // М. Пищ. Пром. 1979, 304 с.
2. Брагинский Л.Г., Величко И.М., Щербань Э.П. Пресноводный планктон в токсической среде. // Киев. Наукова думка. 1987, 179 с.
3. Гапочка Л.Д., Дрожжина Т.С., Веселаго И.А., Левина М.З., Карауш Г.А. Фенотипическая адаптация популяции к токсическому воздействию на примере зеленой водоросли Scenesdesmus quadricauda. // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 1988, № 5, с.62.
4. Гапочка Л.Д., Баттах М.Г., Дрожжина Т.С., Карауш Г.А., Шавырина О.Б., Белая Т.И. Популяционные аспекты адаптации гидробионтов к токсическим воздействиям. // Вестник Московск. ун-та, сер. Биология, 1991, № 4, с.34.
5. Белая Т.И., Гапочка М.Г., Гапочка Л.Д., Сухоруков А.П., Шавырина О.Б. Влияние миллиметрового облучения низкой интенсивности на токсичность водной среды для культуры одноклеточных организмов. // Известия РАН, Сер. физическая, № 12, 1997, с.2439.
6. Шилов И.А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных. // М. МГУ. 1997, 260 с.

Population aspects of monocell organisms stability to the low intensity electromagnetic irradiation

L.D.Gapochka, M.G.Gapochka, A.F.Korolev

The stability of monocell organisms under low intensity EHF exposure has been investigated. It was revealed that the population formation stage of microalga cultures and photozoa determined it's stability for EHF-exposure.



Вязкость крови у больных атопическим дерматитом и ее динамика при комплексной КВЧ-терапии

Киричук В.Ф., Сушкова М.А., Суворов А.П.

Саратовский государственный медицинский университет

Представлены результаты исследования вязкости цельной крови у больных атопическим дерматитом и ее изменения при применении комплексного лечения с использованием метода КВЧ-терапии.

Показано, что у больных атопическим дерматитом характер нарушений в вязкостных свойствах крови обусловлен формой заболевания, тяжестью его течения, временем появления первых признаков заболевания. КВЧ-терапия в сочетании со специфическими лекарственными средствами полностью восстанавливала вязкость крови у больных с локализованной, диссеминированной и диффузной формой заболевания, легкой и средней степенью тяжести атопического дерматита, а также поздним проявлением первых признаков заболевания.

Введение

Атопический дерматит – тяжелое хроническое рецидивирующее аллергическое заболевание, которое довольно часто является причиной потери трудоспособности и может привести к инвалидности, снижению социальной адаптации пациентов [1-7].

Несмотря на высокий удельный вес и продолжающийся неуклонный рост заболеваемости, особенно лиц детского и молодого возраста, вопросы патогенеза атопического дерматита остаются недостаточно изученными [8-10]. Существует мнение, что нарушения микроциркуляции, в частности, сопровождающиеся сдвигами в функциональном состоянии микроциркулятогрного и коагуляционного звеньев системы гемостаза, являются, с одной стороны, своеобразным фоном, на котором развивается данное заболевание, а с другой – механизмом, который способствует дальнейшему развитию атопического дерматита, определяя его форму, тяжесть течения, появление первых признаков заболевания [11-14]. Однако необходимо отметить, что состояние реологических свойств крови, в том числе ее вязкость, определяющее в значительной степени состояние микроциркуляции, у больных атопическим дерматитом изучены недостаточно.

В настоящее время КВЧ-терапия эффективно применяется при лечении различных заболеваний [15-17], в том числе аллергических дерматозов [18-24].

В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение вязкостных свойств крови у больных с различной формой, тяжестью течения и сроком появления первых признаков атопического дерматита, а также способности КВЧ-терапии в комбинации с фармакологическими препаратами восстанавливать нарушения реологических свойств крови у больных указанной патологией.

Объекты и методы исследования

Обследовано 34 больных атопическим дерматитом в возрасте от 18 до 62 лет (средний возраст – 35,2±2,4 лет). Среди них было 19 мужчин и 15 женщин. В зависимости от формы заболевания больные были разделены на три группы: локализованная – 10 паци-

ентов, диссеминированная – 12 человек, диффузная – 12 больных. С легкой степенью тяжести течения заболевания было 11 пациентов, со средней – 13, с тяжелой – 10 больных. Больных атопическим дерматитом с ранним сроком появления клинических признаков было 20 пациентов, с поздним – 14 человек.

Контрольные исследования проведены на 35 практически здоровых людях обоего пола того же возраста, что и больные, при их письменном согласии.

В комбинированное лечение больных атопическим дерматитом включали антигистаминные и гипосенсибилизирующие препараты, а также курс ММ-терапии из 10-15 сеансов в зависимости от формы, тяжести и срока появления первых признаков заболевания. Для КВЧ-терапии использовали аппарат «Явь-1М» с длиной волны 5,6 мм с падающей мощностью 10 мВт/см^2. При проведении сеанса КВЧ-терапии рупор аппарата находился над проекцией надпочечников с левой и правой стороны в зависимости от преимущественной локализации патологического процесса. Определение кажущейся вязкости крови проводилось при помощи ротационного вязкозиметра АКЛ-2 до и после окончания курса комбинированной терапии.

Результаты исследований обработаны параметрическими с оценкой достоверности различий по t-критерию Стьюдента и непараметрическими методами (Уилкинсон-Манни-Уитни, X^2). Расчет проведен на персональном компьютере с использованием пакета программ Statgraphics.

Результаты

Анализ полученных данных позволил констатировать, что у больных атопическим дерматитом до начала комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии вязкостные свойства крови статистически достоверно снижены ($p<0,05$) при всех скоростях сдвига. Так при больших скоростях сдвига 200 с$^{-}$ и 100 с$^{-}$ вязкость крови равнялась 3,02±0,03 и 3,12±0,02 сПз (единица измерения вязкости), в то время как в контроле – 3,28±0,04 и 3,40±0,05 сПз, соответственно. При малых скоростях сдвигов 50 с$^{-}$ и 20 с$^{-}$ вязкость цельной крови составляла 3,44±0,02 и 4,02±0,04 сПз, а в контрольной группе здоровых людей – 3,78±0,04 и 4,38±0,06 сПз.

После окончания курса сочетанного лечения с применением КВЧ-терапии происходило полное восстановление вязкостных свойств крови при больших и малых скоростях сдвига у больных локализованной формой атопического дерматита (рис.1), так как разница в величине вязкости крови у больных по сравнению с группой контроля становилась статистически недостоверной ($p>0,05$). В то же время наблюдалась статистически достоверная ($p<0,05$) разница между величиной вязкости крови в группе больных до и после окончания курса лечения.

У больных диссеминированной формой атопического дерматита до начала курсового лечения с применением КВЧ-терапии вязкость крови также статистически достоверно ($p<0,05$) снижена как при больших, так и при малых скоростях сдвига (рис.2). Причем необходимо отметить, что при диссеминированной форме атопического дерматита уменьшение вязкостных свойств крови выражено в большей степени, чем при локализованной форме. Так, при больших скоростях сдвига 200 с$^{-}$ и 100 с$^{-}$ вязкость крови понизилась до 2,95±0,03 и 3,18±0,03 сПз, соответственно (в контроле – 3,28±0,04 и 3,40±0,05, соответственно, при $p<0,05$). При малых скоростях сдвига величина вязкости крови составила 3,58±0,03 сПз (при 50 с) и 3,99±0,04 сПз (при 20 с$^{-}$), в то время как в контроле она составляла 3,78±0,04 и 4,38±0,06 сПз.

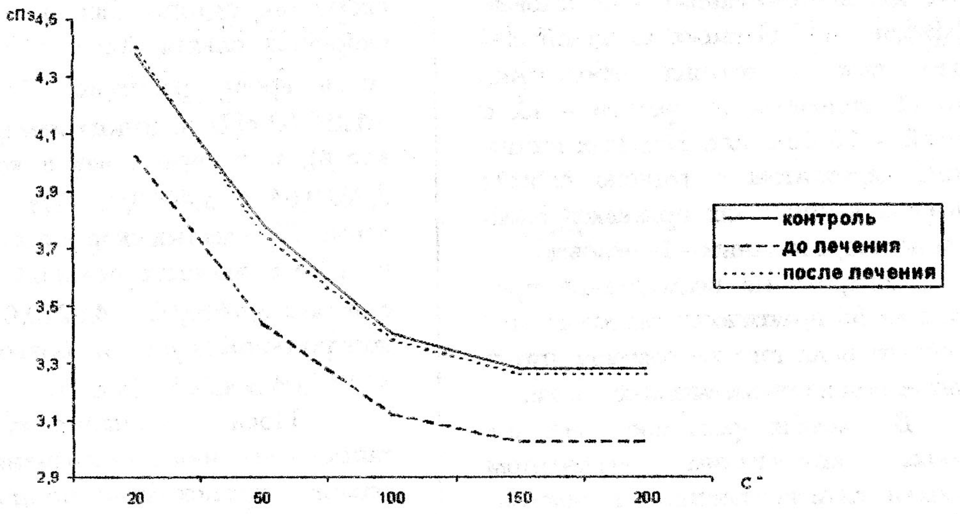


Рис.1. Характер реологических кривых у больных локализованной формой атопического дерматита до и после проведения курса КВЧ-терапии.

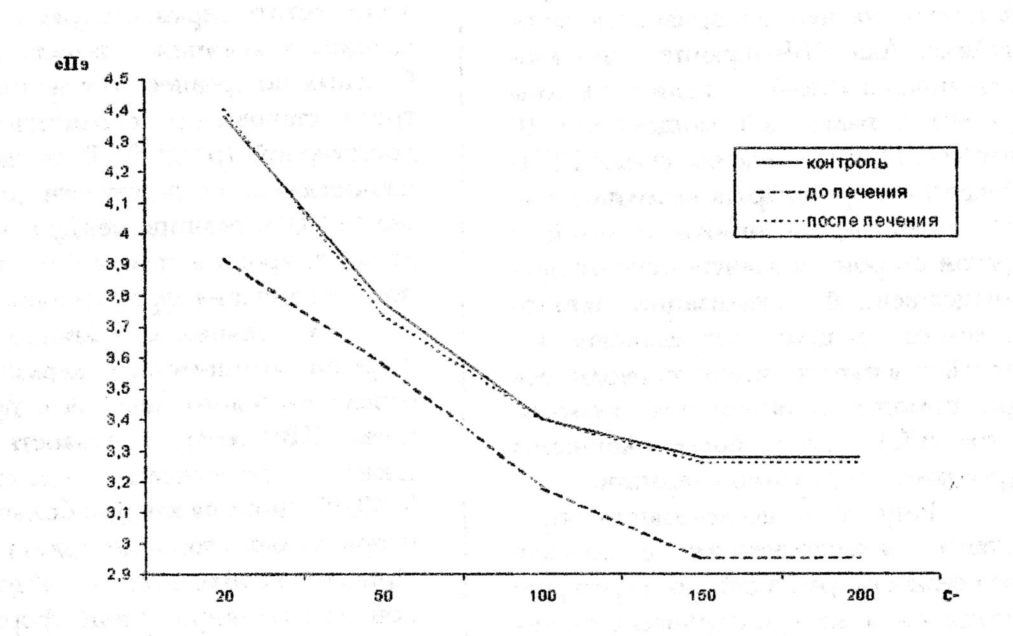


Рис.2. Характер реологических кривых у больных диссеминированной формой атопического дерматита до и после проведения курса КВЧ-терапии

После окончания курса комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии происходило полное восстановление вязкостных свойств крови при всех скоростях сдвига (рис.2), в связи с чем разница в величине вязкости крови между группой больных и контрольной группой здоровых людей была статистически недостоверной ($p>0,05$). Однако отмечена статистически достоверная ($p<0,05$) разница в указанном показателе реологии крови в группе пациентов до и после завершения курса терапии. Степень восстановления вязкостных свойств крови у больных с локализованной и диссеминированной формами атопического дерматита была выражена в одинаковой степени.

У больных диффузной формой атопического дерматита до начала курса комбинированного лечения с применением КВЧ-терапии при всех скоростях сдвига вязкость крови была уменьшена по сравнению с группой практически здоровых людей (рис.3). Необходимо отметить, что при диффузной форме атопического дерматита изменения в вязкостных свойствах крови были выражены в большей степени, чем при локализованной и диссеминированной формах. Так, при больших скоростях сдвига 200 с⁻ и 100 с⁻ вязкость крови составила 2,78±0,02 и 2,86±0,03 сПз (при $p<0,05$), соответственно, в то время как в группе практически здоровых людей она равнялась 3,28±0,04 и 3,40±0,05 сПз. При малых скоростях сдвига 50с⁻ и 20с⁻ вязкость крови снизилась ($p<0,05$), соответственно, до 3,22±0,03 и 3,59±0,03 сПз (в контрольной группе – 3,78±0,04 и 4,38±0,06 сПз, соответственно).

После завершения курса специфического лечения с применением КВЧ-терапии у больных с диффузной формой атопического дерматита происходило восстановление вязкостных свойств крови (рис.3). Об этом свидетельствует отсутствие статистически достоверной разницы ($p>0,05$) в величине вязкости крови между группой больных и контрольной группой здоровых людей. В то же время имеется статистически достоверная ($p<0,05$) разница в величине вязкости крови у больных диффузной формой атопического дерматита до и после окончания курса лечения.

Таким образом, у больных с различными формами атопического дерматита вязкостные свойства крови снижены, что наиболее выражено у пациентов с диффузной формой заболевания. После завершения курса комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии происходит восстановление вязкости крови до уровня данных практически здоровых лиц.

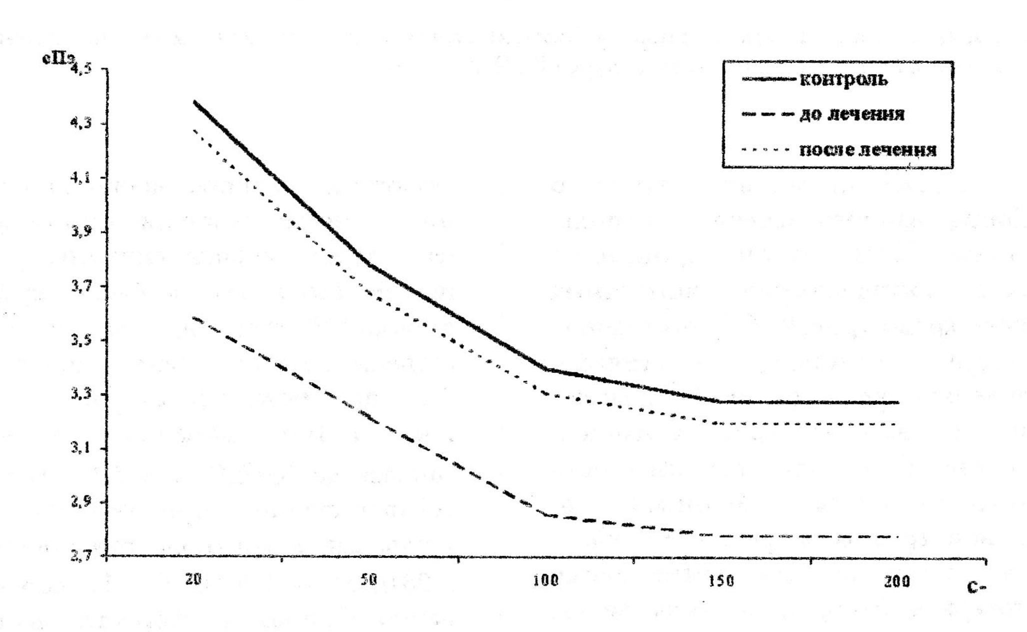


Рис.3. Характер реологических кривых у больных диффузной формой атопического дерматита до и после проведения курса КВЧ-терапии

При исследовании особенностей вязкости крови у больных атопическим дерматитом с различной степенью тяжести заболевания нами установлено, что при легкой степени тяжести течения дерматита вязкость крови снижена при всех скоростях сдвига (рис.4). При больших скоростях сдвига 200 с⁻ и 100 с⁻ вязкость крови была равна 3,10±0,03 и 3,22±0,02 сПз, а в контроле - 3,28±0,04 и 3,40±0,05 сПз, соответственно, (при $p<0{,}05$). При малых скоростях сдвига 50 с⁻ и 20 с⁻ величина вязкости крови снизилась, соответственно, до 3,64±0,02 и 4,12±0,04 сПз (в контроле - 3,78±0,04 и 4,38±0,06, соответственно, при $p<0{,}05$).

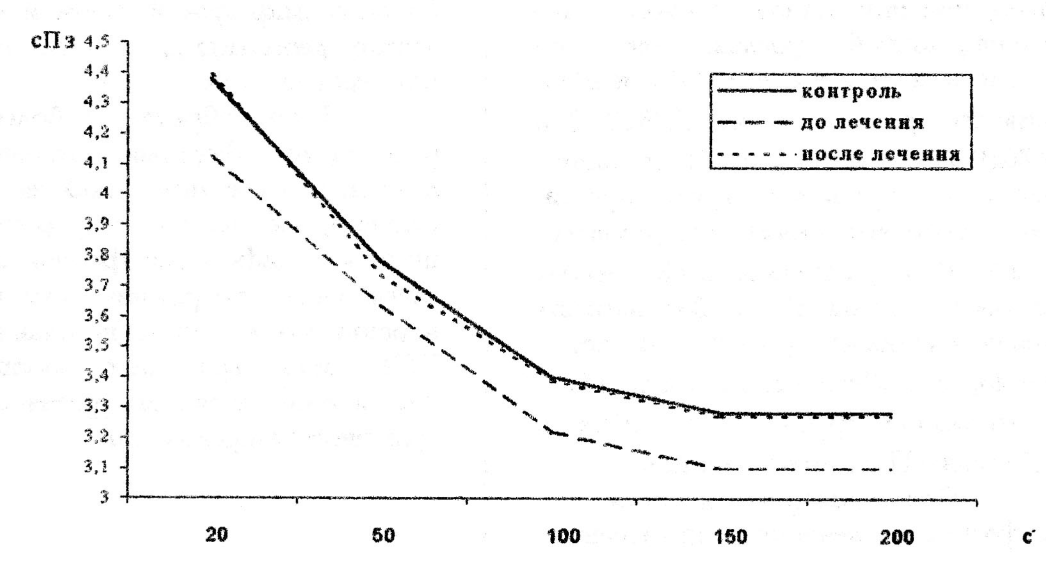


Рис.4. Характер реологических кривых у больных атопическим дерматитом легкой степени течения до и после проведения курса КВЧ-терапии

После проведения курсового комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии произошло полное восстановление вязкостных свойств крови (рис.4). Об этом свидетельствует отсутствие статистически достоверной разницы ($p>0{,}05$) между величиной вязкости крови у пациентов с легкой степенью тяжести атопического дерматита и данными контрольной группы здоровых людей. В то же время имеется статистически достоверная ($p<0{,}05$) разница между величиной вязкости крови в указанной группе пациентов до и после окончания курса лечения.

У больных атопическим дерматитом со средней степенью тяжести вязкостные свойства крови при больших и малых скоростях сдвига до начала курса лечения снижены (рис.5), причем это снижение было выражено в большей степени, чем при легкой степени тяжести течения заболевания. Так, при больших скоростях сдвига 200 с⁻ и 100 с⁻ вязкость крови уменьшилась до 3,02±0,04 и 3,12±0,03 сПз, соответственно, (при $p<0{,}05$), в то время как в контроле она составляла 3,28±0,04 и 3,40±0,05 сПз, соответственно. При малых скоростях сдвига 50 с⁻ и 20 с⁻ вязкость крови составила 3,44±0,03 и 4,00±0,04 сПз (в контроле – 3,78±0,04 и 4,38±0,06 сПз, соответственно, при $p<0{,}05$).

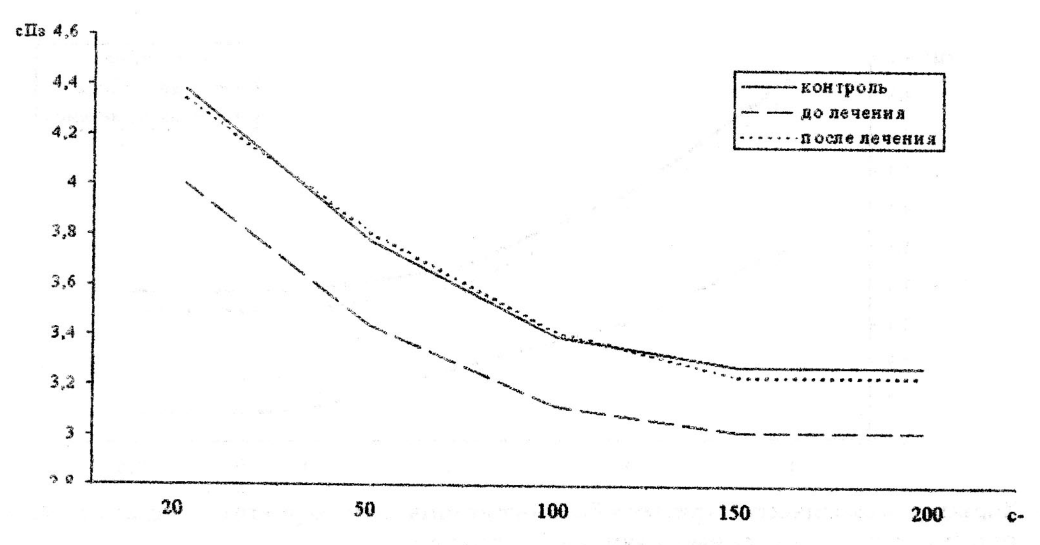


Рис.5. Характер реологических кривых у больных атопическим дерматитом средней степени тяжести до и после окончания курса КВЧ-терапии

После окончания курса лечения с использованием КВЧ-терапии у больных со средней степенью тяжести течения атопического дерматита происходит полное восстановление вязкостных свойств крови (рис.5) при всех скоростях сдвига. Об этом свидетельствует отсутствие статистически достоверных сдвигов в разнице вязкости крови между указанной группой больных и данными контрольной группы практически здоровых людей. Однако выявлена статистически достоверная разница в показателе вязкости крови в группе больных до и после лечения ($p<0,05$).

У больных с тяжелой степенью течения атопического дерматита до начала курса лечения с применением КВЧ-терапии как при больших, так и при малых скоростях сдвига вязкость крови снижена ($p<0,05$) по сравнению с данными контрольной группы практически здоровых людей (рис.6). Необходимо отметить, что у указанной группы больных атопическим дерматитом по сравнению с пациентами с другими степенями тяжести заболевания в наибольшей мере уменьшены вязкостные свойства крови. При больших скоростях сдвига 200 с$^-$ и 100 с$^-$ вязкость крови равнялась 2,65±0,04 и 2,88±0,03 сПз (при $p<0,05$), в то время как в контрольной группе – 3,28±0,04 и 3,40±0,05 сПз, соответственно. При малых скоростях сдвига 50 с$^-$ и 20с$^-$ также отмечено снижение вязкости крови до 3,11±0,03 и 3,50±0,05, соответственно, (при $p<0,05$), тогда как в контрольной группе указанный показатель гемореологии составлял 3,78±0,04 и 4,38±0,06 сПз, соответственно.

После окончания курса комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии у больных тяжелой формой течения атопического дерматита вязкость крови повышается ($p<0,05$), но не достигает уровня данных контрольной группы практически здоровых людей, то есть не происходит полного восстановления вязкостных свойств крови (рис.6). Об этом свидетельствует наличие статистически достоверной ($p<0,05$) разницы между величиной вязкости крови как в группах больных после окончания курса комбинированного лечения и практически здоровых людей, так и в группе больных до и после окончания курса терапии (рис.6).

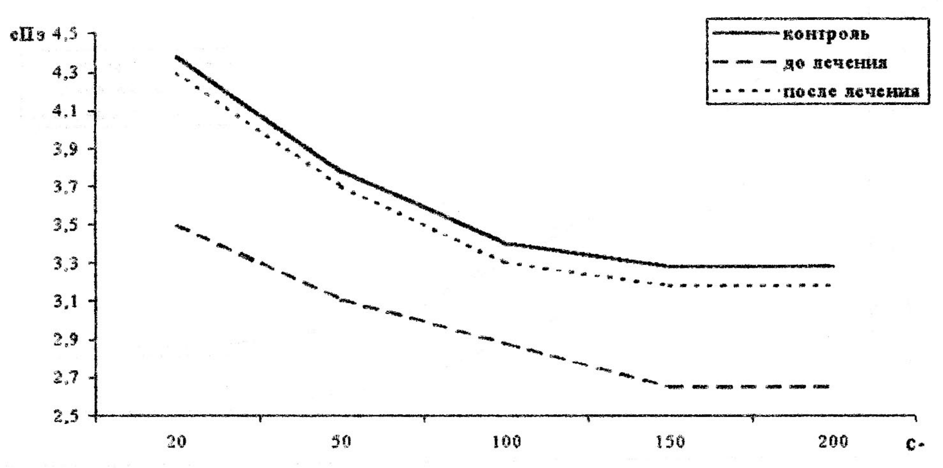


Рис.6. Характер реологических кривых у больных атопическим дерматитом тяжелой степени тяжести до и после окончания курса КВЧ-терапии

Таким образом, у больных с различными степенями тяжести течения атопического дерматита вязкостные свойства крови снижены, причем в наибольшей мере это выражено при тяжелой степени течения заболевания. После завершения комбинированного лечения с использованием курса КВЧ-терапии у больных с легкой и средней степенями течения атопического дерматита происходит полное восстановление вязкостных свойств крови, в то время как при тяжелой степени заболевания — лишь частичное.

Нами выявлены особенности вязкостных свойств крови у больных атопическим дерматитом также в зависимости от сроков появления клинических признаков заболевания как до, так и после проведения курса комплексного лечения с использованием КВЧ-терапии. Так, при раннем проявлении клинических признаков заболевания до начала курса терапии у больных атопическим дерматитом значительно снижены вязкостные свойства крови (рис.7). При больших скоростях сдвига 200 с$^{-}$ и 100 с$^{-}$ вязкость крови статистически достоверно ($p<0,05$) снизилась до 2,76±0,02 и 2,82±0,03 сПз (в контрольной группе – 3,28±0,04 и 3,40±0,05 сПз, соответственно). При низких скоростях сдвига 50 с$^{-}$ и 20 с$^{-}$ вязкость крови равнялась 3,21±0,03 и 3,58±0,04 сПз (в контроле — 3,78±0,04 и 4,38±0,06 сПз, соответственно, при $p<0,05$).

После завершения курса лечения с использованием КВЧ-терапии произошло возрастание вязкостных свойств крови, но они не достигли данных контрольной группы здоровых людей (рис.7). В связи с этим имеется статистически достоверная разница ($p<0,05$) между величиной этого показателя реологических свойств крови как в группах больных и практически здоровых людей, так и в группах больных до и после проведения курсового комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии.

У пациентов с поздним проявлением клинических признаков атопического дерматита до начала курса лечения при всех скоростях сдвига отмечено снижение вязкостных свойств крови, которые выражены в меньшей степени, чем у больных с ранним появлением клинических признаков заболевания (рис.8). Так, при больших скоростях сдвига 200 с$^{-}$ и 100 с$^{-}$ вязкость крови уменьшилась до 3,00±0,03 и

3,12±0,03 сПз (в контроле — 3,28±0,04 и 3,40±0,05 сПз, соответственно, при $p<0,05$). При малых скоростях сдвига 50 с⁻ и 20 с⁻ вязкость крови равнялась 3,45±0,04 и 4,02±0,05 сПз (при $p<0,05$), соответственно, в то время как в контрольной группе практически здоровых людей она составляла 3,78±0,04 и 4,38±0,06 сПз.

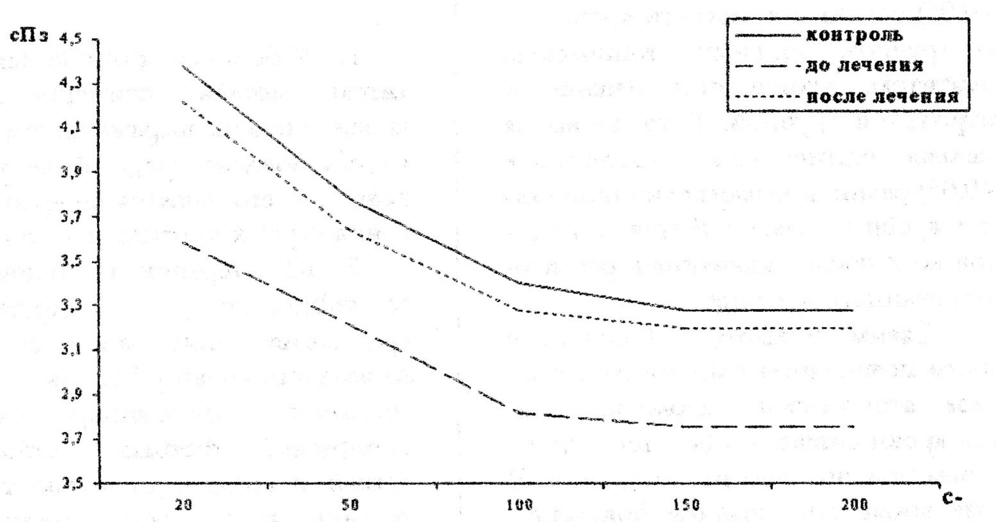


Рис.7. Характер реологических кривых у больных атопическим дерматитом с ранним появлением первых клинических признаков заболевания до и после окончания курса КВЧ-терапии

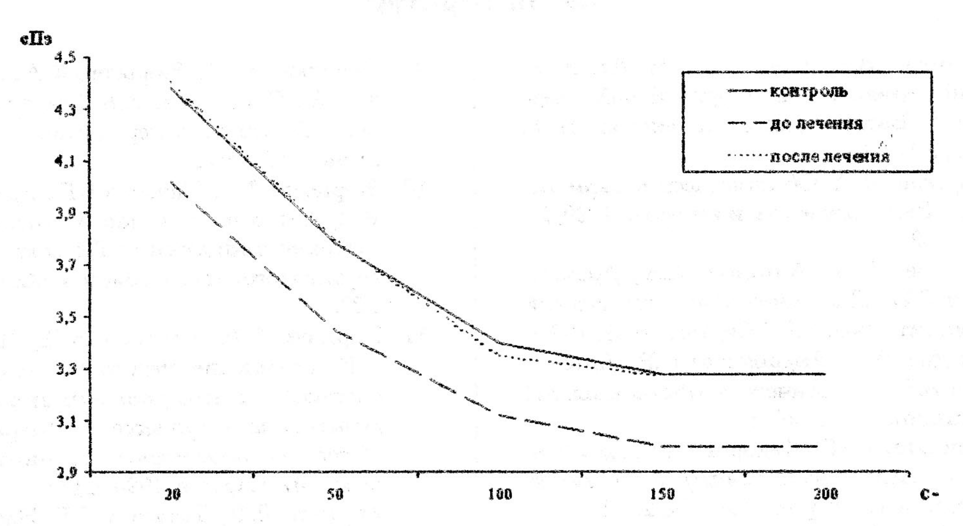


Рис.8. Характер реологических кривых у больных атопическим дерматитом с поздним проявлением клинических признаков заболевания до и после проведения курса КВЧ-терапии

После окончания курса комбинированного лечения с применением КВЧ-терапии происходило полное восстановление вязкостных свойств крови при всех скоростях сдвига (рис.8). Об этом свидетельствует отсутствие статистически достоверной ($p>0,05$) разницы в вязкости крови между группой больных атопическим дерматитом, закончивших лечение, и контрольной группой. В то же время выявлена статистически достоверная ($p<0,05$) разница между величиной вязкости крови в указанной группе пациентов до и после окончания курса комбинированного лечения.

Таким образом, у больных с ранним появлением клинических признаков атопического дерматита вязкость крови снижена в большей степени, чем при позднем их появлении. В то же время при позднем появлении первых признаков заболевания после окончания курса лечения с использованием КВЧ-терапии происходит полное восстановление вязкостных свойств крови, а при раннем появлении признаков болезни – только их частичное восстановление.

Выводы

1. У больных атопическим дерматитом выявлено снижение вязкости крови, степень выраженности которого обусловлена формой заболевания, тяжестью его течения, временем появления первых признаков заболевания.
2. КВЧ-терапия в сочетании со специфическими лекарственными средствами полностью восстанавливала вязкость крови у больных с локализованной, диссеминированной и диффузной формами заболевания, легкой и средней степенью тяжестью течения атопического дерматита, а также поздним появлением первых признаков заболевания.

Литература

1. Антоньев А.А., Суворова К.Н. Атопический дерматит – диффузный нейродермит // Вестн. дерматол. и венерол., 1988, № 3, с.21-23.
2. Зверькова Ф.А. Об атопическом дерматите // Вестн. дерматол. и венерол., 1989, № 2, с.27-29.
3. Суворова К.Н., Антоньев А.А., Довжанский С.И., Писаренко М.Ф. Атопический дерматит. Из-во СГУ, Саратов, 1989, 168 с.
4. Пыцкий В.И., Андрианова Н.В., Артомасова А.В. Аллергические заболевания. М., Медицина, 1991, 367 с.
5. Скрипкин Ю.К., Федоров С.М., Адо В.А. и др. Атопический синдром // Вестн. дерматол. и венерол., 1996, № 2, с.17-19.
6. Hanifin J.H. Atopic dermatitis // J. Amer. Acad. Dermatol., 1982, № 6, p.1-13.
7. Rajka J., Landeland T. Grading of the severing of atipic dermatitis // Acta Derm. Venerol., 1989, suppl. 1, s.13-14.
8. Хазизов И.Е., Шапошников О.К. К механизмам воспалительных изменений в коже при экземе и экземоподобных процессах // Вестн. дерматол. и венерол., 1991, № 10, с.8-11.
9. Скрипкин Ю.К., Зверькова Ф.А., Шарапова Г.Я., Студницын А.А. Руководство по детской дерматовенерологии. Л., Медицина, 1983, 480 с.
10. Зверькова Ф.А., Качанов В.П., Балясников В.П. Сравнительная заболеваемость аллергодерматозами детей // Тез. докл. II съезда дерматологов и венерологов. Минск, 1992, с.27.
11. Киричук В.Ф., Суворов А.П., Шелехова О.В. Изменение некоторых показателей системы гемостаза у больных атопическим дерматитом в процессе КВЧ-терапии // Матер. 17 международ. Симпозиума по реологии. Саратов, 1994, с.179.
12. Киричук В.Ф., Тарасова О.В. Нарушения системы гемостаза у больных атопическим дерматитом и метод коррекции КВЧ-излучением // Тез. докл. VII Российского съезда дерматологов и венерологов. Казань, 1996, ч. I, с.40-41.
13. Тарасова О.В. Изменения состояния системы гемостаза у больных атопическим дерматитом под влиянием электромагнитного излучения миллиметрового диапазо-

на нетепловой интенсивности. Дисс. канд. мед. наук, 1997, 163 с.
14. Суворов А.П., Киричук В.Ф., Тарасова О.В. Система гемостаза, иммунного статуса и ферментов протеолиза у больных атопическим дерматитом в процессе КВЧ-терапии // Вестн. дерматол. и венерол., 1998, № 6, с.16-19.
15. Бецкий О.В., Девятков Н.Д., Кислов В.В. Миллиметровые волны низкой интенсивности в медицине и биологии // Биомедицинская радиоэлектроника, 2000, № 10, с.13-29.
16. Бецкий О.В., Девятков Н.Д., Лебедева Н.Н. Лечение электоромагнитными полями // Биомедицинская радиоэлектроника, 2000, № 10, с.3-13.
17. Киричук В.Ф., Головачева Т.А., Чиж А.Г. КВЧ-терапия. Из-во СГМУ, Саратов, 1999, 360 с.
18. Радионов В.Г., Гусак О.С., Белостоцкая Е.С. Опыт применения КВЧ-терапии в дерматологии // Матер. международ. симпозиума «Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине», М., 1991, с.249-252.
19. Радионов В.Г. Некоторые механизмы взаимодействия ММ-волн с кожей // Матер. международ. симпозиума «Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине», М., 1991, ч.3, с.645-649.
20. Суворов А.П., Герасимова М.В., Завьялов А.И., Теплов Т.А., Мясникова Т.Д. КВЧ-терапия аллергодерматозов // Вестн. дерматол. и венерол., 1994, № 1, с.26-28.
21. Адаскевич В.П. Применение электромагнитных волн миллиметрового диапазона в комплексной терапии больных атопическим дерматитом // Матер. 10 междунар. Симпозиума «Миллиметровые волны в медицине и биологии», М., 1995, с.51-52.
22. Суворов А.П., Тарасова О.В., Киричук В.Ф. КВЧ-терапия больных атопическим дерматитом // Матер. Симпозиума «Новое в урологии, андрологии и дерматовенерологии», М., 1996, с.46.
23. Суворов А.П., Петросян В.И., Житенева Э.А. и др. Использование ММ-волн в терапии больных хроническим уропростатитом и аллергодерматозами // Миллиметровые волны в медицине и биологии, М., 1996, № 7, с.60-62.
24. Адаскевич В.П. Эффективность применения электромагнитного излучения миллиметрового диапазона в комплексном лечении больных атопическим дерматитом // Миллиметровые волны в медицине и биологии, М., 2001, № 1-2, с.46-48.

Blood viscosity in patients with atopic dermatitis and its dynamics in EHF therapy

V.F.Kirichuk, M.A.Sushkova, A.P.Suvorov

Findings of intact blood viscosity in patients with atopic dermatitis and its changes in complex EHF therapy are presented.

Blood viscosity in atopic dermatitis is shown to influence the course and severity of the disease and the period of its first manifestations.

EHF therapy in combination with drugs has completely restored the blood viscosity in patients with localized diffuse and disseminated forms of the disease, mild and moderate severity and the late appearance of the first manifestations.



Реологические свойства крови у больных атопическим дерматитом и их изменения при комбинированной КВЧ-терапии

Киричук В.Ф., Сушкова М.А., Суворов А.П.

Саратовский государственный медицинский университет

Показано, что у больных атопическим дерматитом такие показатели реологических свойств крови как агрегация и деформируемость эритроцитов, показатель гематокрита и степень доставки кислорода к тканям определяются формой, степенью тяжести и сроком появления первых клинических признаков заболевания. После окончания курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии происходит полное восстановление реологических свойств крови при локализованной и диссеминированной формах, легкой и средней степени тяжести течения, позднем появлении первых признаков заболевания.

Введение

Клинические проявления атопического дерматита протекают на фоне нарушений микроциркуляции не только в коже, но и в других органах [1]. Микроциркуляция в значительной мере определяется реологическими свойствами крови и состоянием сосудисто-тромбоцитарного и коагуляционного механизмов системы гемостаза [2-4]. Свертывание крови у больных атопическим дерматитом характеризуется наличием скрытой, латентной формы диссеминированного внутрисосудистого свертывания крови, что связано с повышением прокоагулянтного, снижением антикоагулянтного и фибринолитического потенциала крови [5-7]. В то же время имеются лишь единичные сведения о состоянии гемореологии у больных указанной патологией.

Метод КВЧ-терапии, как монотерапия, так и в сочетании с фармакологическими средствами, широко используется в клинической практике [8], в том числе в дерматологии [5-7], стимулируя образование в коже биологически активных веществ [9, 10], пролиферацию дермальных фибробластов, а также изменение адгезивных свойств рецепторного аппарата нейтрофилов [11], повышает устойчивость мембран эритроцитов к гемолитическому действию гипотонических растворов за счет снижения интенсивности свободнорадикальных процессов [12], увеличивает электрофоретическую подвижность эритроцитов [13].

Цель настоящей работы - изучить влияние комплексной КВЧ-терапии на реологические свойства крови у больных атопическим дерматитом в зависимости от формы, тяжести течения и срока появления первых клинических признаков заболевания.

Объекты и методы исследования

Обследовано 34 больных атопическим дерматитом в возрасте от 18 до 62 лет, средний возраст – 35,2±2,4 лет. Среди них было 19 мужчин и 15 женщин. В зависимости от формы заболевания больные были разделены на три группы: локализованная - 10 пациентов, диссеминированная - 12 человек, диффузная - 12 больных. С легкой

степенью тяжести течения заболевания было 11 пациентов, со средней - 13, с тяжелой - 10 больных. Больных атопическим дерматитом с ранним сроком появления клинических признаков было 20 пациентов, с поздним - 14 человек.

Контрольные исследования поведены на 35 практически здоровых людях обоего пола того же возраста, что и больные, при их письменном согласии.

В комбинированное лечение больных атопическим дерматитом включали антигистаминные и гипосенсибилизирующие препараты, а также курс КВЧ-терапии из 10-15 сеансов в зависимости от формы, тяжести и срока появления первых признаков заболевания. Для КВЧ-терапии использовали аппарат «Явь-1М» с длиной волны 5,6 мм с падающей мощностью 10 мВт/см^2. При проведении сеанса КВЧ-терапии рупор аппарата находился над проекцией надпочечников с левой или правой стороны в зависимости от преимущественной локализации патологического процесса.

Реологические свойства крови оценивались по индексу агрегации эритроцитов, индексу деформируемости эритроцитов, степени доставки кислорода к тканям и показателю гематокрита [14]. Указанные показатели вычислялись на основании данных вязкости крови при различных скоростях сдвига, которая определялась методом ротационной вискозиметрии на анализаторе крови реологическом (АКР-2).

Результаты исследований обработаны параметрическими с оценкой достоверности различий по t-критерию Стьюдента и непараметрическими методами (Уилкинсон-Манни-Уитни, X^2). Расчет проведен на персональном компьютере с использованием пакета программ Statgraphics.

Результаты

Нами проанализированы реологические показатели крови в зависимости от формы атопического дерматита.

До начала комбинированного лечения больных локализованной формой атопического дерматита индекс агрегации эритроцитов статистически достоверно ($p<0,05$) понижен до 1,27±0,01 у.е. (в контроле – 1,30±0,007 у.е.).

Табл.1. ***Реологические свойства крови у больных локализованной формой атопического дерматита до и после окончания курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	Больные (n=10)	
		до лечения	после лечения
Индекс агрегации эритроцитов (у.е.)	1,30±0,007	1,27±0,01*	1,30±0,01#
Индекс деформируемости эритроцитов (у.е.)	1,03±0,002	1,04±0,002*	1,03±0,004#
Степень доставки кислорода тканям (у.е.)	11,15±0,29	13,02±0,19*	11,27±0,22#
Гематокрит (%)	40,81±0,31	40,62±0,27	40,82±0,27

Примечание: * — по сравнению с контролем ($p<0,05$)
— по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$)

Одновременно с этим возрастает ($p<0,05$) индекс деформируемости мембран эритроцитов. Если в контрольной группе практически здоровых людей он был равен 1,03±0,002 у.е., то у больных с локализованной формой атопического дерматита он увеличился до 1,04±0,002 у.е. (табл.1). При этом происходит уве-

личение степени доставки кислорода к тканям до 13,02±0,19 у.е. ($p<0,05$) по сравнению с группой контроля (11,15±0,29 у.е.). В показателях гематокрита существенных изменений не обнаружено ($p>0,05$).

После окончания курса комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии у больных локализованной формой атопического дерматита наблюдается восстановление всех измененных показателей реологических свойств крови, о чем свидетельствует отсутствие статистически достоверных изменений в индексе агрегации эритроцитов, индексе деформируемости мембран эритроцитов и степени доставки кислорода к тканям между группой практически здоровых людей и больными после окончания курса лечения (табл.1). Одновременно установлено наличие статистически достоверной разницы ($p<0,05$) в указанных показателях больных локализованной формой атопического дерматита до и после проведенного комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии.

У больных диссеминированной формой атопического дерматита до начала комплексного лечения с использованием КВЧ-терапии реологические свойства крови также изменены (табл.2). Как видно из данных, представленных в таблице 2, индекс агрегации эритроцитов у указанной группы больных снижен до 1,25±0,01 у.е. (в контроле – 1,30±0,007 у.е., при $p<0,05$), а индекс деформируемости мембран эритроцитов статистически достоверно ($p<0,05$) увеличен до 1,04±0,003 у.е. (в контроле – 1,03 ± 0,002 у.е.).

Табл.2. ***Реологические свойства крови у больных диссеминированной формой атопического дерматита до и после курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	Больные (n=12)	
		до лечения	после лечения
Индекс агрегации эритроцитов (у.е.)	1,30±0,007	1,25±0,01*	1,29±0,01#
Индекс деформируемости эритроцитов (у.е.)	1,03±0,002	1,04±0,003*	1,03±0,002#
Степень доставки кислорода тканям (у.е.)	11,15±0,29	14,98±0,17*	11,19±0,22#
Гематокрит (%)	40,81±0,31	40,38±0,34	40,79±0,28

Примечание: * — по сравнению с контролем ($p<0,05$)
— по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$)

Степень доставки кислорода тканям при этом статистически достоверно ($p<0,05$) возрастает до 14,98±0,17 у.е. (в контроле – 11,15±0,29 у.е.), а показатель гематокрита не отличается ($p>0,05$) от данных практически здоровых людей.

После завершения курсового комбинированного лечения с применением КВЧ-терапии больных с диссеминированной формой атопического дерматита происходит восстановление указанных показателей реологии крови до уровня контрольной группы практически здоровых людей (табл.2).

В связи с этим разница в индексе агрегации эритроцитов, индексе деформируемости мембран эритроцитов и степени доставки кислорода тканям между указанной группой больных и группой контроля становится статистически недостоверной ($p>0,05$). Однако выявляется статистически достоверная разница ($p<0,05$) в величине указанных показателей реологических свойств крови в группе больных диссе-

минированной формой атопического дерматита до и после комбинированного лечения (табл.2).

У больных с диффузной формой атопического дерматита нами выявлены наиболее выраженные, по сравнению с локализованной и диссеминированной формами заболевания, изменения в показателях, характеризующих реологические свойства крови (табл.3). Как видно из данных таблицы 3, индекс агрегации эритроцитов снижен до 1,23±0,01 у.е. (в контроле – 1,30±0,007 у.е. при p<0,05), а индекс деформируемости мембран эритроцитов увеличен до 1,05±0,001 у.е (p<0,05) по сравнению с контролем – 1,03±0,002 у.е. Одновременно происходит значительное увеличение степени доставки кислорода к тканям – до 15,19±0,17 у.е. (в контроле – 11,15 ± 0,29 у.е. при p<0,05). в отличие от других форм заболевания происходит статистически достоверное (p<0,05) уменьшение показателя гематокрита до 39,07±0,29 % (в контроле – 40,81± ±0,31 %).

Табл.3. ***Реологические свойства крови у больных диффузной формой атопического дерматита до и после окончания курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	Больные (n=12)	
		до лечения	после лечения
Индекс агрегации эритроцитов (у.е.)	1,30±0,007	1,23±0,01*	1,24±0,01*#
Индекс деформируемости эритроцитов (у.е.)	1,03±0,002	1,05±0,001*	1,04±0,002*#
Степень доставки кислорода тканям (у.е.)	11,15±0,29	15,19±0,17*	14,82±0,18*#
Гематокрит (%)	40,81±0,31	39,07±0,29*	40,27±0,32#

Примечание: * — по сравнению с контролем (p<0,05)
— по сравнению с данными до лечения (p<0,05).

После завершения курса комбинированного лечения с применением КВЧ-терапии у больных диффузной формой атопического дерматита, в отличие от локализованной и диссеминированной форм заболевания, не произошло полного восстановления показателей реологических свойств крови, кроме показателя гематокрита, до уровня данных контрольной группы практически здоровых людей (табл.3). Так индекс агрегации эритроцитов возрос до 1,24±0,01 у.е., но продолжал оставаться ниже, чем в группе контроля (1,30±0,007 при p<0,05). Индекс деформируемости мембран эритроцитов снизился до 1,04±0,002 у.е. (при p<0,05), но продолжал оставаться выше, чем в контрольной группе практически здоровых людей (1,03±0,002 у.е.). Степень доставки кислорода тканям снизилась (p<0,05) до 14,82±0,18 у.е., но продолжала оставаться выше, чем в группе контроля (11,15±0,29). При этом необходимо отметить, что разница в указанных показателях реологии крови в группе больных до и после проведения лечения статистически достоверна (p<0,05) (табл.3).

Таким образом, у больных с локализованной, диссеминированной и диффузной формами атопического дерматита, наряду с падением вязкости крови, происходит уменьшение индекса агрегации эритроцитов, возрастание индекса деформируемости мембран эритроцитов, увеличение степени доставки кислорода к тканям, при неизмененном, как правило, показателе гема-

токрита. Наибольшие сдвиги в указанных показателях реологических свойств крови происходят при диффузной форме атопического дерматита. После окончания курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии у больных локализованной и диссеминированной формами атопического дерматита происходит полное, а при диффузной форме – частичное, восстановление реологических свойств крови.

У больных с легкой степенью течения атопического дерматита сдвиги в реологических свойствах крови обусловлены нарушением способности эритроцитов к агрегации и изменением деформируемости мембран эритроцитов (табл.4). Как видно из данных, представленных в табл.4, индекс агрегации эритроцитов снижен ($p<0,05$) до 1,26±0,01 у.е. по сравнению с данными группы контроля практически здоровых людей (1,30±0,007 у.е.). Индекс деформируемости мембран эритроцитов, напротив, увеличен и составляет 1,04±0,003 у.е. ($p<0,05$), в контрольной группе обследуемых он был равен 1,03±0,002 у.е. Одновременно повышалась степень доставки кислорода к тканям. Если в группе практически здоровых людей она была равна 11,15±0,29 у.е., то у указанной группы больных до начала комбинированного лечения она составляла 12,18±0,22 у.е. ($p<0,05$). Показатель гематокрита при этом не изменялся ($p>0,05$) и соответствовал данным контрольной группы людей.

После окончания курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии у пациентов с легкой степенью течения атопического дерматита происходит нормализация реологических свойств крови, что обусловлено восстановлением показателей реологии крови до уровня контрольной группы практически здоровых людей (табл.4). В связи с этим разница в показателях реологических свойств крови (индексах агрегации и деформируемости мембран эритроцитов, степени доставки кислорода к тканям) между группами больных людей с легкой степенью тяжести заболевания и практически здоровых людей статистически недостоверна ($p>0,05$). В то же время разница в указанных показателях гемореологии в группе больных до и после завершения комбинированного курса лечения статистически достоверна ($p<0,05$) (табл.4).

У больных атопическим дерматитом средней степени тяжести до начала курса лечения реологические свойства крови также нарушены (табл.5). Это обусловлено уменьшением ($p<0,05$) индекса агрегации эритроцитов до 1,24±0,01 у.е. по сравнению с данными контрольной группы практически здоровых людей (1,30±0,007 у.е.), статистически достоверным ($p<0,05$) возрастанием индекса деформируемости мембран эритроцитов до 1,05±0,003 у.е. (в контроле – 1,03±0,002 у.е.).

Табл.4. ***Реологические свойства крови у больных с легкой степенью течения атопического дерматита до и после проведения курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	Больные (n=11)	
		до лечения	после лечения
Индекс агрегации эритроцитов (у.е.)	1,30±0,007	1,26±0,01*	1,29±0,02#
Индекс деформируемости эритроцитов (у.е.)	1,03±0,002	1,04±0,003*	1,03±0,002#
Степень доставки кислорода тканям (у.е.)	11,15±0,29	12,18±0,22*	11,26±0,24#
Гематокрит (%)	40,81±0,31	40,62±0,32	40,87±0,34

Примечание: * — по сравнению с контролем ($p<0,05$)
— по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$)

Одновременно увеличена степень доставки кислорода тканям. Так, если в группе контроля она равнялась 11,15±0,29 у.е., то у больных она составляла 13,42±0,18 у.е. ($p<0,05$). Показатель гематокрита снижался ($p<0,05$) до 40,00±0,22% (в контроле – 40,81±0,31%). Изменения в указанных показателях реологических свойств крови у больных со средней степенью тяжести течения заболевания были значительнее, чем у пациентов с легким течением атопического дерматита.

После проведения курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии пациентов со средней степенью тяжести атопического дерматита произошло восстановление реологических свойств крови (табл.5). Так, индекс агрегации эритроцитов достиг 1,29±0,02 у.е., в то время как в контрольной группе практически здоровых людей он составлял 1,30±0,007 у.е., в связи с чем разница в указанном показателе гемореологии между указанными группами пациентов статистически недостоверна ($p>0,05$).

Табл.5. ***Реологические свойства крови у больных со средней степенью тяжести атопического дерматита до и после проведения курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	Больные (n=13)	
		до лечения	после лечения
Индекс агрегации эритроцитов (у.е.)	1,30±0,007	1,24±0,01*	1,29±0,02#
Индекс деформируемости эритроцитов (у.е.)	1,03±0,002	1,05±0,003*	1,03±0,004#
Степень доставки кислорода тканям (у.е.)	11,15±0,29	13,42±0,18*	11,18±0,27#
Гематокрит (%)	40,81±0,31	40,00±0,22*	40,64±0,29#

Примечание: * — по сравнению с контролем ($p<0,05$)
— по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$)

Одновременно происходило уменьшение индекса деформируемости мембран эритроцитов до 1,03±0,004 у.е. (в контроле – 1,03±0,002 у.е. при $p>0,05$). Степень доставки кислорода тканям также соответствовала физиологической норме (у больных — 11,18±0,27 у.е., в контроле — 11,15±0,29 у.е. при $p>0,05$). Показатель гематокрита также соответствовал данным контрольной группы практически здоровых людей. В то же время разница в показателях реологических свойств крови в группе больных со средней степенью тяжести до и после окончания курсового лечения статистически достоверна (табл.5).

Наиболее выраженные сдвиги в реологических свойствах крови установлены у больных с тяжелым течением атопического дерматита по сравнению с другими формами заболевания (табл.6). Так, индекс агрегации эритроцитов статистически достоверно ($p<0,05$) снизился до 1,23±0,01 у.е. (в группе контроля — 1,30±0,007 у.е.). Индекс деформируемости мембран эритроцитов увеличился и составил 1,06±0,004 у.е., что статистически достоверно ($p<0,05$) отличается от данных контрольной группы практически здоровых людей (1,03±0,002 у.е.). Степень доставки кислорода тканям также значительно возрастала до 15,67±0,22 у.е., что также статистически достоверно ($p<0,05$) отличалось от группы контроля (11,15±0,29 у.е.). Показатель гематокрита значительно снижался до 38,12±0,34% ($p<0,05$) по сравнению с данными контрольной группы (40,81±0,31%).

После окончания курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии у больных с тяжелой степенью тяжести атопического дерматита, в отличие от легкой и средней степени тяжести заболевания, не произошло полного восстановления реологических свойств крови (табл.6). Так, индекс агрегации эритроцитов увеличился до 1,25±0,02 у.е., но продолжал оставаться меньше ($p<0,05$), чем в группе контроля практически здоровых людей (1,30±0,007 у.е.). Индекс деформируемости мембран эритроцитов снизился до 1,04±0,002 у.е., но продолжал оставаться выше ($p<0,05$), чем в группе контроля (1,03±0,002 у.е.).

Одновременно происходит снижение степени доставки кислорода к тканям до 13,78±0,18 у.е., но она также остается статистически достоверно ($p<0,05$) выше, чем в контрольной группе (11,15±0,29 у.е.). Не произошло полного восстановления и показателя гематокрита. Необходимо также отметить, что разница между исследуемыми показателями реологических свойств крови в группе больных с тяжелой степенью течения атопического дерматита до и после окончания курса лечения статистически достоверна ($p<0,05$) (табл.6).

Табл.6. ***Реологические свойства крови у больных с тяжелой формой атопического дерматита до и после проведения курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	Больные (n=10)	
		до лечения	после лечения
Индекс агрегации эритроцитов (у.е.)	1,30±0,007	1,23±0,01*	1,25±0,02*#
Индекс деформируемости эритроцитов (у.е.)	1,03±0,002	1,06±0,004*	1,04±0,002*#
Степень доставки кислорода тканям (у.е.)	11,15±0,29	15,67±0,22*	13,78±0,18*#
Гематокрит (%)	40,81±0,31	38,12±0,34*	40,18±0,32*

Примечание: * — по сравнению с контролем ($p<0,05$)
— по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$)

Таким образом, у больных с различной степенью тяжести течения атопического дерматита реологические свойства крови нарушены, что обусловлено падением способности эритроцитов к агрегации и возрастанием деформации мембран эритроцитов, увеличением доставки кислорода к тканям. При нарастании тяжести течения заболевания степень выраженности изменений в реологических свойствах крови увеличивается. После окончания курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии у больных с легкой и средней степенью заболевания происходит полное, а у пациентов с тяжелым течением атопического дерматита лишь частичное восстановление реологических свойств крови до уровня данных контрольной группы практически здоровых людей.

При анализе нарушений реологических свойств крови у больных атопическим дерматитом в зависимости от времени появления первых клинических признаков заболевания нами получены следующие результаты.

У больных атопическим дерматитом с ранним появлением клинических признаков заболевания реологические свойства крови нарушены (табл.7). Об этом свидетельствует снижение ($p<0,05$) индекса агрегации эритроцитов в этой группе пациентов до 1,23±0,01 у.е. по сравнению с данными группы

контроля практически здоровых людей (1,30±0,007 у.е.), а также увеличение (p<0,05) индекса деформируемости мембран эритроцитов до 1,05±0,002 у.е. (в контроле – 1,03±0,002 у.е.). Параллельно с этим отмечается возрастание степени доставки кислорода к тканям (p<0,05), которая составляла 14,98±0,21 у.е., в то время как в контрольной группе – 11,15±0,29 у.е. Происходило статистически достоверное (p<0,05) снижение показателя гематокрита до 40,02±0,24%, в то время как в группе практически здоровых людей он составлял 40,81±0,31%.

После окончания курса комбинированного лечения с применением метода КВЧ-терапии в указанной группе пациентов не происходило полного восстановления реологических свойств крови (табл.7). Как видно из данных, представленных в табл.7, индекс агрегации эритроцитов увеличился до 1,26±0,01 у.е., но он продолжал оставаться статистически достоверно (p<0,05) ниже, чем в группе контроля (1,30±0,007 у.е.). Индекс деформируемости мембран эритроцитов снизился до 1,04±0,002 у.е., но оставался больше (p<0,05), чем в группе контроля (1,03±0,002 у.е.).

Табл.7. ***Реологические свойства крови у больных атопическим дерматитом с ранним проявлением клинических признаков заболевания до и после окончания курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	Больные (n=20)	
		до лечения	после лечения
Индекс агрегации эритроцитов (у.е.)	1,30±0,007	1,23±0,01*	1,26±0,01*#
Индекс деформируемости эритроцитов (у.е.)	1,03±0,002	1,05±0,002*	1,04±0,002*#
Степень доставки кислорода тканям (у.е.)	11,15±0,29	14,98±0,21*	12,88±0,26*#
Гематокрит (%)	40,81±0,31	40,02±0,24*	40,64±0,31#

Примечание: * — по сравнению с контролем (p<0,05)
— по сравнению с данными до лечения (p<0,05)

Одновременно происходило уменьшение степени доставки кислорода тканям до 12,88±0,26 у.е., но она также не достигала уровня данных контрольной группы практически здоровых людей. В то же время отмечалась нормализация показателя гематокрита (у больных – 40,64±0,31%, в контроле – 40,81±0,31% при p>0,05). Кроме того, необходимо отметить, что разница в исследуемых показателях реологических свойств крови у указанной группы больных до и после окончания курса лечения была статистически достоверной (p<0,05).

У больных с поздним проявлением клинических признаков атопического дерматита до начала курсового комбинированного лечения реологические свойства крови также были нарушены, но в меньшей степени, чем в предыдущей группе (табл.8). Так, индекс агрегации эритроцитов снизился до 1,25±0,02 у.е. (p<0,05) по сравнению с данными группы контроля (1,30±0,007 у.е.), а индекс деформации мембран эритроцитов увеличился (p<0,05) и составил 1,04±0,001 у.е., в то время как в группе контроля он был равен 1,03±0,002 у.е. Отмечено статистически достоверное (p<0,05) увеличение степени доставки кислорода к тканям (до 14,12±0,26 у.е., в контроле – 11,15±0,29 у.е.). Показатель гематокри-

та, однако, оставался в пределах физиологической нормы.

После завершения курса комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии у больных атопическим дерматитом указанной группы происходит полное восстановление реологических свойств крови (табл.8), о чем свидетельствует отсутствие по сравнению с контролем статистически достоверных изменений в таких показателях гемореологии как индексы агрегации и деформируемости эритроцитов, величина гематокрита, степень доставки кислорода тканям. Однако установлена статистически достоверная ($p<0,05$) разница в указанных показателях в группе больных до и после окончания курса лечения.

Табл.8. ***Реологические свойства крови у больных атопическим дерматитом с поздним проявлением клинических признаков заболевания до и после проведения курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	Больные (n=14)	
		до лечения	после лечения
Индекс агрегации эритроцитов (у.е.)	1,30±0,007	1,25±0,02*	1,29±0,02#
Индекс деформируемости эритроцитов (у.е.)	1,03±0,002	1,04±0,001*	1,03±0,003#
Степень доставки кислорода тканям (у.е.)	11,15±0,29	14,12±0,26*	11,24±0,22#
Гематокрит (%)	40,81±0,31	40,39±0,40	40,96±0,42

Примечание: * — по сравнению с контролем ($p<0,05$)
— по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$).

Таким образом, у больных атопическим дерматитом как с ранним, так и с поздним появлением клинических признаков заболевания реологические свойства крови нарушены, что особенно выражено у первой группы больных. После проведения комплексного лечения больных с использованием метода КВЧ-терапии у пациентов с поздними проявлениями клинических признаков заболевания произошло полное восстановление реологических свойств крови, а у больных с ранним появлением первых признаков заболевания – лишь их частичное восстановление.

Выводы

1. У больных атопическим дерматитом реологические свойства крови нарушены, что связано с уменьшением их агрегации, повышением деформируемости мембран эритроцитов, падением показателя гематокрита и возрастанием степени доставки кислорода к тканям. Степень выраженности этих изменений связана с формой, тяжестью течения и сроком появления первых клинических признаков заболевания.

2. После окончания курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии происходит полное восстановление реологических свойств крови при локализованной и диссеминированной формах, легкой и средней степени тяжести течения, позднем проявлении первых признаков заболевания.

🕮 Литература

1. Писаренко М.Ф., Шахтмейстер М.Я., Якунин Т.А. и соавт. Состояние реологических и гемостатических свойств крови у больных нейродермитом до и после ПУВА-терапии // Вестн. дерматол. и венерол., 1985, № 9, с.29-32
2. Чернух А.М., Александров П.А., Алексеев О.В. Микроциркуляция. М., «Медицина», 1975, 455 с.
3. Киричук В.Ф. Физиология крови. Из-во СГМУ, Саратов, 1999, 86 с.
4. Киричук В.Ф. Физиология крови. Из-во Саргосмед. ун-та, Саратов, 2002, 116 с.
5. Тарасова О.В. Изменение состояния системы гемостаза у больных атопическим дерматитом под влиянием ЭМИ ММ-диапазона нетепловой интенсивности // Дисс. канд. мед. наук, Саратов, 1997, 163 с.
6. Суворов А.П., Киричук В.Ф., Тарасова О.В. Динамика показателей системы гемостаза, иммунного статуса и ферментов протеолиза у больных атопическим дерматитом в процессе терапии электромагнитным излучением миллиметрового диапазона // Вестн. дерматол. и венерол., 1998, № 6, с.16-19.
7. Киричук В.Ф., Головачева Т.В., Чиж А.Г. КВЧ-терапия // Саратов, из-во СГМУ, 1999, 360 с.
8. Бецкий О.В., Девятков Н.Д., Кислов В.В. Миллиметровые волны низкой интенсивности в медицине и биологии // Биомедицинская радиоэлектроника, 1998, № 4, с.13-29.
9. Матусис К.И., Никулин Н.К., Ратушная С.Е. и соавт. Некоторые биохимические механизмы регуляции ММ-волн и патология кожи // Сб. докл. 11 Российского симпозиума с международ. участием «Миллиметровые волны в биологии и медицине», М., 1997, с.143-144.
10. Воронков В.Н., Завгородский С.В., Хижняк Е.П. и соавт. Ультраструктурные изменения кожи мышей, вызванные КВЧ-облучением // Сб. докл. 11 Российского симпозиума с международ. участием «Миллиметровые волны в биологии и медицине», М., 1997, с.117-119.
11. Алейник Д.Я., Заславская М.И., Корнаухов А.В. и соавт. Некоторые биологические эффекты КВЧ-излучения // Биол. эксперим. биологии и медицины, 1999, т. 127, № 5, с.516-518.
12. Корякин А.С., Ястребова А.А., Крылов В.Н., Корнаухов А.В. Влияние миллиметровых волн на устойчивость мембран эритроцитов, перекисное окисление липидов и активность ферментов сыворотки крови // Миллиметровые волны в биологии и медицине, 2000, № 2, с.8-10.
13. Крылов В.Н., Дерюгина А.В., Капустина Н.Б., Максимов Г.А. Влияние КВЧ-воздействия на электрофоретическую подвижность эритроцитов // Миллиметровые волны в биологии и медицине, 2000, № 2, с.5-7.
14. Ройтман Е.В., Фирсов Н.Н., Дементьева М.Г., Самсонова Н.Н., Плющ М.Г., Воробьева Н.А. Термины, понятия и подходы к исследованиям реологии крови в клинике // Гемостаз, тромбоз, реология, 2000, № 3, с.5-12.

Blood rheologic properties in patients with atopic dermatitis and their changes in combined EHF therapy

V.F.Kirichuk, V.F.Sushkova, A.P.Suvorov

In atopic dermatitis patients such indices of blood rheologic properties as aggregation and arythrocytes deformation, haematocrit index and degree of oxygen delivery to the tissues are determined by the form, severity and the period of the first clinical manifestations.

After the course of the combined EHF therapy the complete restoration of the blood rheologic properties in localized and disseminated forms, mild and moderate course severity, late appeatance of the first manifestations occurs.



Физико-химические свойства эритроцитов у больных атопическим дерматитом и их динамика при комбинированной КВЧ-терапии

Киричук В.Ф., Суворов А.П., Сушкова М.А.

Саратовский государственный медицинский университет

У больных атопическим дерматитом показана зависимость изменений в физико-химических свойствах эритроцитов от формы заболевания, степени его тяжести и сроков появления первых признаков заболевания. При комбинированной КВЧ-терапии у больных локализованной и диссеминированной формами заболевания, при легкой и средней степени тяжести течения, поздним появлением первых признаков заболевания физико-химические свойства эритроцитов восстанавливаются в большей степени, чем при диффузном атопическом дерматите с тяжелой формой течения и при раннем появлении первых признаков болезни.

Введение

КВЧ-терапия является принципиально новым высокоэффективным методом лечения многочисленных болезней [1], в том числе заболеваний кожи [2-4].

Анализ данных литературы свидетельствует об отчетливом лечебном эффекте ММ-волн при экземе, атопическом дерматите, псориазе, красной волчанке, склеродермии, вульгарных угрях и пиодермии [5-7].

Особенности биологического действия электромагнитного излучения (ЭМИ) миллиметрового диапазона (ММД) предопределяют перспективность его использования прежде всего у больных хроническими дерматозами [5, 8-13].

При воздействии на кожу человека энергия ЭМИ ММД проникает в ткани и влияет на рецепторный аппарат, свободные нервные окончания, иммунокомпетентные клетки, микроциркуляторную сосудистую сеть, волокна коллагена, являясь физическим стимулом, активирующим в организме неспецифическую адаптационную резистентность, при этом мобилизуются защитные и регуляторные функции организма [14-17].

Сформулировано положение о возможности лечебной регуляции патологических процессов в коже путем использования естественных биоэнергорегуляторов обмена – простагландинов, цАМФ и цГМФ, эпидермального фактора роста, усиления синтеза белка и липидов в мембране клетки [18, 19].

Имеющиеся клинические наблюдения свидетельствуют о том, что ММ-волны эффективны при многих хронических заболеваниях как в качестве монотерапии, так и в комбинации с другими физическими методами и медикаментозными средствами, усиливая и закрепляя лечебное действие последних [16, 20]. ЭМИ ММД хорошо сочетается с облучением гелий-неоновым лазером и магнитолазерным воздействием. При этом положительный эффект существенно возрастает, разрешение клинических признаков заболевания (в частности, дерматозов) протекает быстрее [4, 5].

Терапевтический эффект применения ММ-волн у больных атопическим дерматитом проявляется значительным уменьшением или прекращением зуда в конце курса лечения, сни-

жением воспалительных явлений на коже, уменьшением инфильтрации, шелушения, лахенификации, восстановлением кожного рисунка [9, 13].

У больных дерматозами процесс микроциркуляции нарушен, в том числе в сосковом слое кожи. В то же время показано, что при использовании метода КВЧ-терапии как самостоятельно, так и в сочетании с фармакологическими препаратами происходит нормализация показателей системы микроциркуляции [17, 21].

Существенное значение для характеристики кровотока в капиллярах и венозного оттока имеют биофизические свойства крови, которые подчиняются законам реологии [29]. При этом следует иметь ввиду, что кровоток представляет собой прохождение довольно концентрированной суспензии форменных элементов через микрососуды, диаметр просвета которых во всей капиллярной части в ряде случаев намного меньше диаметра эритроцитов и лейкоцитов. В связи с этим задачей гемореологии является исследование деформации и текучести клеточных и плазматических элементов крови и их соотношения со стенками микрососудов. В связи с этим для характеристики кровотока в нормальных и патологических условиях имеет весьма важное значение концентрация эритроцитов, взаимодействие их между собой (физическое и физико-химическое), эластичность и форма эритроцитов, взаимодействие эритроцитов и крови в целом со стенкой микрососудов, вязкость плазмы и цельной крови [22].

В изученной нами литературе сведений о нарушениях реологических свойств крови у больных с атопическим дерматитом недостаточно [23]. Так, указано на изменения реологических свойств крови у больных нейродермитом до и после ПУВА-терапии [24].

Отсутствие данных о состоянии гемореологии у больных с дерматозами, в частности, физико-химических свойств эритроцитов, и их динамика при комбинированной КВЧ-терапии, и явилось основанием для проведения настоящего исследования.

Объекты и методы исследования

Обследовано 34 больных атопическим дерматитом в возрасте от 18 до 62 лет, средний возраст – 35,2±2,4 лет. Среди них было 19 мужчин и 15 женщин. В зависимости от формы заболевания больные были разделены на три группы: локализованная - 10 пациентов, диссеминированная - 12 человек, диффузная - 12 больных. С легкой степенью тяжести течения заболевания было 11 пациентов, со средней - 13, с тяжелой - 10 больных. Больных атопическим дерматитом с ранним сроком появления клинических признаков было 20 пациентов, с поздним - 14 человек.

Контрольные исследования поведены на 35 практически здоровых людях обоего пола того же возраста, что и больные, при их письменном согласии.

В комбинированное лечение больных атопическим дерматитом включали антигистаминные и гипосенсибилизирующие препараты, а также курс КВЧ-терапии из 10-15 сеансов в зависимости от формы, тяжести и срока появления первых признаков заболевания. Для КВЧ-терапии использовали аппарат «Явь-1М» с длиной волны 5,6 мм с падающей мощностью 10 мВт/см^2. При проведении сеанса КВЧ-терапии рупор аппарата находился над проекцией надпочечников с левой или правой стороны в зависимости от преимущественной локализации патологического процесса.

Физико-химические свойства эритроцитов оценивались методом спектра мутности [25] до и после окончания курса терапии. Показатель проницаемости мембран эритроцитов высчитывался как частное от деления со-

держания воды в эритроцитах (в %%) на содержание в них сухого вещества (в %%).

Результаты исследований обработаны параметрическими с оценкой достоверности различий по t-критерию Стъюдента и непараметрическими методами (Уилкинсон-Манни-Уитни, X^2). Расчет проведен на персональном компьютере с использованием пакета программ Statgraphics.

Результаты и обсуждение

Содержание эритроцитов в крови у больных атопическим дерматитом статистически достоверно снижено ($p<0,05$) до начала курса комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии (табл.1). Так, если в контрольной группе практически здоровых людей количество эритроцитов в крови составляет $(4,68\pm0,19)\cdot10^{12}$/л, то у больных оно уменьшается до $(3,12\pm0,25)\cdot10^{12}$/л.

Табл.1. ***Физико-химические свойства эритроцитов у больных атопическим дерматитом до и после окончания курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=34)	До лечения (n=34)	После лечения (n=34)
Содержание эритроцитов в крови ($x10^{12}$/л)	4,68±0,19	3,12±0,25*	3,23±0,30*
Относительный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,06±0,0006	1,08±0,0004*	1,08±0,0005*
Абсолютный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,42±0,0008	1,44±0,0007*	1,44±0,0008*
Содержание сухого вещества в эритроцитах (пГ)	28,45±0,09	28,00±0,07*	28,11±0,05*
Содержание сухого вещества в эритроцитах (в %%)	40,83±0,39	45,02±0,27*	45,37±0,30*
Содержание воды в эритроцитах (в %%)	59,66±0,25	55,15±0,14*	55,00±0,22*
Плотность эритроцитов (в г/см^2)	1,10±0,0009	1,12±0,0006*	1,12±0,0008*
Показатель проницаемости мембран эритроцитов (у.е.)	1,46±0,03	1,23±0,02*	1,21±0,02*

Примечание: * - по сравнению с контролем ($p<0,05$).

Одновременно с количественными изменениями наблюдаются сдвиги в таких показателях физических свойств эритроцитов, как абсолютная и относительная величина преломления эритроцитов, их плотность (табл.1). Как видно из данных, представленных в табл.1, происходит увеличение как относительного, так и абсолютного показателей преломления эритроцитов. Если в группе контроля относительный показатель преломления составил 1,06±0,0006 у.е., а абсолютный – 1,42±0,0008 у.е., то у больных атопическим дерматитом они возросли, соответственно, до 1,08±0,0004 (при $p<0,05$) и 1,44±0,0007 у.е. (при $p<0,05$). Одновременно повышалась плотность эритроцитов. Если у практически здоровых людей она была равна 1,10±0,0009 г/см^2, то у больных указанной группы она составляла 1,12±0,0006 г/см^2 (при $p<0,05$).

У больных атопическим дерматитом параллельно со сдвигами в физических свойствах эритроцитов произошли изменения в их химическом составе, что обусловило сдвиги в содержании сухого вещества и воды в указанных форменных элементах крови (табл.1). Так, содержание сухого вещества в эритроцитах у больных до начала комбинированного лечения составляло 45,02±0,27 %, а воды – 55,15±0,14 % (при $p<0,05$), то у практически здоровых людей – 40,83±±0,39 % и 59,66±0,25 %, соответственно.

Одновременно наблюдалось снижение показателя проницаемости мембран эритроцитов. Так, если у практически здоровых людей группы контроля он составлял 1,46±0,03 у.е., то у больных атопическим дерматитом – 1,23±0,02 у.е.

После завершения курсового лечения с применением метода КВЧ-терапии у больных атопическим дерматитом количество эритроцитов в крови повысилось, но продолжало оставаться статистически достоверно ($p<0,05$) сниженным по сравнению с группой контроля. Такие физические свойства эритроцитов, как плотность, относительная и абсолютная величина преломления продолжали оставаться увеличенными и были на уровне данных до начала комбинированного курсового лечения (табл.1). Одновременно практически не изменялось содержание сухого вещества и воды в эритроцитах, в связи с чем, разница в указанных показателях в группе больных атопическим дерматитом до и после завершения комбинированного лечения была статистически недостоверной ($p>0,05$). Показатель проницаемости мембран эритроцитов также оставался на том же уровне, что и до лечения.

Таким образом, у больных атопическим дерматитом до начала курса комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии происходят изменения в физико-химических свойствах эритроцитов, что проявляется в увеличении их плотности, уменьшении показателей относительного и абсолютного преломления эритроцитов, увеличении в них концентрации сухого вещества, снижении содержания воды, уменьшении показателя проницаемости мембран эритроцитов. Количество эритроцитов в крови при этом уменьшено. После окончания курса комбинированного лечения с применением метода КВЧ-терапии указанные сдвиги в показателях физико-химических свойств эритроцитов сохраняются, но отмечается их частичное восстановление, не достигающее уровня данных практически здоровых людей.

При анализе физико-химических свойств эритроцитов в зависимости от формы атопического дерматита нами получены следующие результаты.

У больных локализованной формой до начала комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии содержание эритроцитов в крови статистически достоверно снижено ($p<0,05$) до $(3,54\pm0,15)\cdot10^{12}$/л (в контроле – $(4,68\pm0,19)\cdot10^{12}$/л). Изменения физических свойств эритроцитов проявлялись в возрастании относительного и абсолютного показателей преломления. Так если в группе контроля у практически здоровых людей они равнялись, соответственно, 1,06±0,0006 у.е. и 1,42±0,0008 у.е., то в указанной группе пациентов они статистически достоверно ($p<0,05$) возрастали, соответственно, до 1,07±0,0007 у.е. и 1,43±0,0008 у.е. В эритроцитах увеличивалось содержание сухого вещества до 44,72±0,24 % (в контроле – 40,83±0,39 % при $p<0,05$), а количество воды, напротив, снижалось до 56,17±0,18 % (в контрольной группе – 59,66±0,25 при $p<0,05$). Плотность эритроцитов при этом возрастала статистически достоверно ($p<0,05$) и составила 1,11±0,0004 г/см^2 (в контроле – 1,10±0,0009 г/см^2) (табл.2). Показатель проницаемости мембран эритроцитов статистически достоверно ($p<0,05$) снизился до 1,26±0,03 у.е. по сравнению с контролем (1,46±0,03 у.е.).

После завершения курса комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии у больных локализованной формой атопического дерматита количество эритроцитов в крови несколько увеличилось (до $(4,01\pm0,12)\cdot10^{12}$/л), но продолжало оставаться статистически достоверно ($p<0,05$) сниженным по сравнению с

группой контроля $(4,68\pm0,19)\cdot10^{12}$/л. Произошло полное восстановление физических свойств эритроцитов (относительного и абсолютного показателей преломления эритроцитов, их плотности) до уровня данных контрольной группы практически здоровых людей (табл.2). В связи с этим разница в показателях, характеризующих физические свойства эритроцитов, между указанной группой пациентов и практически здоровыми людьми статистически недостоверна ($p>0,05$). Однако не произошло полного восстановления содержания сухого вещества и воды в эритроцитах: концентрация сухого вещества продолжала оставаться повышенной до $42,81\pm0,19$ % (в контроле – $40,83\pm0,39$ %), а содержание воды – пониженной до $57,84\pm0,22$ % ($p<0,05$) (в контроле – $59,66\pm0,25$ %). Показатель проницаемости мембран эритроцитов возрастал до $1,35\pm0,02$ у.е., но оставался сниженным по сравнению с данными контрольной группы практически здоровых людей. Необходимо отметить также, что разница в указанных показателях в группе больных до и после окончания комбинированного лечения была статистически достоверной ($p<0,05$).

Табл.2. ***Физико-химические свойства эритроцитов у больных локализованной формой атопического дерматита до и после окончания курса КВЧ-терапии (М±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	До лечения (n=10)	После лечения (n=10)
Содержание эритроцитов в крови ($\times10^{12}$/л)	4,68±0,19	3,54±0,15*	4,01±0,12*#
Относительный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,06±0,0006	1,07±0,0007*	1,06±0,0002
Абсолютный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,42±0,0008	1,43±0,0008*	1,42±0,0006
Содержание сухого вещества в эритроцитах (пГ)	28,45±0,09	28,10±0,07*	28,31±0,05*#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (в %%)	40,83±0,39	44,72±0,24*	42,81±0,19*#
Содержание воды в эритроцитах (в %%)	59,66±0,25	56,17±0,18*	57,84±0,22*#
Плотность эритроцитов (в г/см²)	1,10±0,0009	1,11±0,0004*	1,11±0,0006*
Показатель проницаемости мембран эритроцитов (у.е.)	1,46±0,03	1,26±0,03*	1,35±0,02*#

Примечание: * - по сравнению с контролем ($p<0,05$)
- по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$)

У больных диссеминированной формой атопического дерматита до начала курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии количество эритроцитов в крови статистически достоверно ($p<0,05$) снижено до $(3,27\pm0,22)\cdot10^{12}$/л по сравнению с группой практически здоровых людей $(4,68\pm0,19)\cdot10^{12}$/л. Относительный и абсолютный показатели, характеризующие физические свойства эритроцитов, напротив, были статистически достоверно увеличены ($p<0,05$) по сравнению с группой контроля (табл.3). Так, если относительный и абсолютный показатели в контрольной группе практически здоровых людей составляли, соответственно, $1,06\pm0,0006$ у.е. и $1,42\pm0,0008$ у.е., то у больных они возросли до $1,08\pm0,0005$ у.е. $1,44\pm0,0004$ у.е. У пациентов этой группы в эритроцитах увеличено содержание сухого вещества до $45,12\pm0,28$ % (при $p<0,05$) по сравнению с группой контроля ($40,83\pm\pm0,39$ %), а содержание воды, напротив, снижено до $55,40\pm0,31$ % ($p<0,05$),

в контроле – 59,66±0,25 %. Плотность эритроцитов при этом статистически достоверно ($p<0,05$) по сравнению с контрольной группой возрастала до 1,11±0,0007 г/см^2 (табл.3). Показатель проницаемости мембран эритроцитов был статистически достоверно снижен ($p<0,05$) до 1,23±0,04 у.е. (в контроле – 1,46±0,03 у.е.).

После окончания курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии у больных диссеминированной формой атопического дерматита происходит лишь частичное восстановление показателей, характеризующих физико-химические свойства эритроцитов (табл.3). Так относительный показатель преломления эритроцитов снизился до 1,07±0,0006 у.е., но оставался статистически достоверно повышенным ($p<0,05$), чем в группе контроля. Аналогичные изменения наблюдаются в абсолютном показателе преломления эритроцитов. Содержание сухого вещества в эритроцитах снижается до 42,73±0,32 %, но оно выше ($p<0,05$), чем в группе практически здоровых людей (40,83±0,39 %). Содержание воды в эритроцитах, напротив, увеличивается до 57,18±0,24 %, по сравнению с контрольной группой оно продолжает оставаться пониженным ($p<0,05$). Показатель проницаемости мембран эритроцитов возрос ($p<0,05$) до 1,34±0,03 у.е., но оставался ниже, чем в контрольной группе практически здоровых людей – 1,46±0,03 у.е. Наконец, плотность эритроцитов не изменилась ($p>0,05$) и она остается на уровне данных до начала курсового комбинированного лечения (1,11±0,0006 г/см^3).

Табл.3. ***Физико-химические свойства эритроцитов у больных диссеминированной формой атопического дерматита до и после окончания курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	До лечения (n=12)	После лечения (n=12)
Содержание эритроцитов в крови (х10^{12}/л)	4,68±0,19	3,27±0,22*	3,98±0,16*#
Относительный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,06±0,0006	1,08±0,0005*	1,07±0,0006*#
Абсолютный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,42±0,0008	1,44±0,0004*	1,43±0,0007*#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (пГ)	28,45±0,09	27,75±0,07*	28,98±0,07*#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (в %%)	40,83±0,39	45,12±0,28*	42,73±0,32*#
Содержание воды в эритроцитах (в %%)	59,66±0,25	55,40±0,31*	57,18±0,24*#
Плотность эритроцитов (в г/см^2)	1,10±0,0009	1,11±0,0007*	1,11±0,0006*
Показатель проницаемости мембран эритроцитов (у.е.)	1,46±0,03	1,23±0,04*	1,34±0,03*#

Примечание: * - по сравнению с контролем ($p<0,05$)
- по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$)

У больных диффузной формой атопического дерматита до начала лечения количество эритроцитов в крови снижено до (3,00±0,24)·10^{12}/л ($p<0,05$), что выражено в значительно большей степени, чем при локализованной и диссеминированной формах (табл.4). Одновременно произошло статистически достоверное ($p<0,05$) возрастание показателей, отражающих физические свойства эритроцитов. Так, относительный показатель преломления эритроцитов увеличился до 1,08±0,0005 у.е., а абсолютный – до 1,45±0,0009 у.е. (в контроле – 1,06±0,0006 у.е. и 1,42±0,0008 у.е., соответственно). Концентрация сухого вещества в эритроцитах статистически достоверно ($p<0,05$) возросла до 45,0±0,29 % (в контроле – 40,83±0,39 %), а содержание воды в них уменьшилось

до 54,83±0,31 % (в контрольной группе – 59,66±0,25 %). Плотность эритроцитов при этом повысилась до 1,13±0,0004 г/см^2 (в контрольной группе практически здоровых людей она составляла 1,10±0,0009 г/см^2). Показатель проницаемости мембран эритроцитов снизился до 1,23±0,04 у.е.

После окончания курса комбинированного лечения с использованием КВЧ-терапии у больных диффузной формой атопического дерматита описанные выше изменения в физико-химических свойствах эритроцитов сохраняются, хотя они выражены в меньшей степени, чем до начала курса терапии. О неполном восстановлении показателей физико-химических свойств эритроцитов свидетельствует статистически достоверная разница между ними как в группах больных и практически здоровых людей ($p<0,05$), так и в группе пациентов до и после окончания курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии (табл.4).

Табл.4. ***Физико-химические свойства эритроцитов у больных диффузной формой атопического дерматита до и после окончания курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	До лечения (n=12)	После лечения (n=12)
Содержание эритроцитов в крови ($x10^{12}$/л)	4,68±0,19	3,00±0,24*	3,88±0,18*#
Относительный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,06±0,0006	1,08±0,0005*	1,07±0,0005*#
Абсолютный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,42±0,0008	1,45±0,0009*	1,43±0,0007*#
Содержание сухого вещества (пГ)	28,45±0,09	27,38±0,04*	28,00±0,006*#
Содержание сухого вещества (%%)	40,83±0,39	45,00±0,29*	42,17±0,34*#
Содержание воды в эритроцитах (%%)	59,66±0,25	54,83±0,31*	57,18±0,24*#
Плотность эритроцитов (г/см^2)	1,10±0,0009	1,13±0,0004*	1,12±0,0006*#
Показатель проницаемости мембран эритроцитов (у.е.)	1,46±0,03	1,22±0,02*	1,36±0,03*#

Примечание: * — по сравнению с контролем ($p<0,05$),
— по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$).

Таким образом, у больных с локализованной, диссеминированной, диффузной формами атопического дерматита наблюдаются аналогичные изменения в физико-химических свойствах эритроцитов, но более значимо выраженные при диффузной форме. После завершения курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии при всех указанных формах атопического дерматита не происходит полного восстановления физико-химических свойств эритроцитов, причем менее выраженное восстановление показателей наблюдается при диффузной форме атопического дерматита.

Нами проведен анализ сдвигов в физико-химических свойствах эритроцитов у больных атопическим дерматитом в зависимости от тяжести течения заболевания.

Установлено, что до начала курса лечения у пациентов с легкой степенью течения атопического дерматита в крови снижено содержание эритроцитов до $(3,91±0,22)·10^{12}$/л ($p<0,05$) по сравнению с данными контрольной группы практически здоровых людей – $(4,68±0,19)·10^{12}$/л (табл.5). Изменения физико-химических свойств эритроцитов были обусловлены возрастанием их плотности (до 1,11±0,0007 г/см^2 при $p<0,05$, в контроле – 1,10±0,0009 г/см^2), увеличением относительного и абсолютного показателей ($p<0,05$) преломления эритроцитов с

1,06±0,0006 у.е. и 1,42±0,0008 у.е., в контроле до 1,07±0,0007 у.е. и 1,43±0,0005 у.е. в – группе больных, соответственно. Одновременно наблюдалось увеличение концентрации сухого вещества в эритроцитах (до 42,74±0,28 % при $p<0,05$, в контрольной группе – 40,83±0,39 %) и уменьшение содержания в них воды до 57,84±0,18 % (в контроле – 59,66±0,25 %, при $p<0,05$). Показатель проницаемости мембран эритроцитов при этом статистически достоверно уменьшался до 1,35±0,02 у.е. ($p<0,05$) по сравнению с данными контрольной группы практически здоровых людей.

После окончания курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии у больных с легкой степенью течения атопического дерматита произошло восстановление количества эритроцитов в крови и их физико-химических свойств. Об этом свидетельствует отсутствие статистически достоверных изменений в изучаемых показателях физико-химических свойств эритроцитов у больных после лечения по сравнению с данными контрольной группы практически здоровых людей и наличие статистически значимой разности в указанных показателях в группе пациентов до и после окончания курса комбинированного лечения (табл.5).

Табл.5. ***Физико-химические свойства эритроцитов у больных атопическим дерматитом легкой степени течения до и после окончания курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	До лечения (n=11)	После лечения (n=11)
Содержание эритроцитов в крови ($x10^{12}$/л)	4,68±0,19	3,91±0,22*	4,39±0,24#
Относительный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,06±0,0006	1,07±0,0007*	1,06±0,0006#
Абсолютный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,42±0,0008	1,43±0,0005*	1,42±0,0004#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (пГ)	28,45±0,09	28,15±0,07*	28,50±0,06#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (в %%)	40,83±0,39	42,74±0,28*	41,02±0,37#
Содержание воды в эритроцитах (в %%)	59,66±0,25	57,84±0,18*	59,57±0,32#
Плотность эритроцитов (в г/см²)	1,10±0,0009	1,11±0,0007*	1,10±0,0005#
Показатель проницаемости мембран эритроцитов (у.е.)	1,46±0,03	1,35±0,02*	1,45±0,03#

Примечание: * - по сравнению с контролем ($p<0,05$),
- по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$).

У больных атопическим дерматитом со средней степенью тяжести количество эритроцитов в крови до начала лечения статистически достоверно ($p<0,05$) снижено по сравнению с группой практически здоровых людей – ($3,34±0,28)\cdot10^{12}$/л и $(4,68±0,19)\cdot10^{12}$/л, соответственно . Выявленные сдвиги в физико-химических свойствах эритроцитов обусловлены возрастанием их плотности до 1,12±0,0006 г/см² (в контроле – 1,10±0,0009 г/см²), увеличением относительного и абсолютного показателей преломления эритроцитов, соответственно, до 1,08±0,0005 у.е. и 1,44±0,0007 у.е (в контроле – 1,06±0,0006 у.е и 1,42±0,0008 у.е. при $p<0,05$). Содержание сухого вещества в эритроцитах увеличивается до 44,87±0,27 % (в контроле – 40,83± ±0,39 %, при $p<0,05$), а воды, напротив, уменьшается (до 56,18±0,27 %, при $p<0,05$), в то время как в контроле этот показатель составлял 59,66± ±0,25 % (табл.6). Показатель проницаемости мембран эритроцитов статистически достоверно ($p<0,05$) был снижен до 1,25±0,04 у.е.

Табл.6. ***Физико-химические свойства эритроцитов у больных атопическим дерматитом средней степени тяжести до и после окончания курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=34)	До лечения (n=13)	После лечения (n=13)
Содержание эритроцитов в крови (x10^{12}/л)	4,68±0,19	3,34±0,28*	4,00±0,17*#
Относительный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,06±0,0006	1,08±0,0005*	1,07±0,0005*#
Абсолютный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,42±0,0008	1,44±0,0007*	1,43±0,0006*#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (пГ)	28,45±0,09	28,07±0,04*	28,15±0,08*
Содержание сухого вещества в эритроцитах (в %%)	40,83±0,39	44,87±0,27*	42,19±0,13*#
Содержание воды в эритроцитах (в %%)	59,66±0,25	56,18±0,27*	57,44±0,24*#
Плотность эритроцитов (в г/см^2)	1,10±0,0009	1,12±0,0006*	1,11±0,0006*#
Показатель проницаемости мембран эритроцитов (у.е)	1,46±0,03	1,25±0,04*	1,36±0,03*#

Примечание: * - по сравнению с контролем (p<0,05),
- по сравнению с данными до лечения (p<0,05).

После завершения курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии установлено, что у больных указанной группы не происходит полного восстановления показателей, характеризующих физико-химические свойства эритроцитов (табл.6). Об этом свидетельствует наличие статистически достоверной разницы в величине указанных показателей как между группой здоровых людей и больных атопическим дерматитом средней степени тяжести после окончания курса лечения (P<0,05), так и в группе больных указанной группы до и после проведенного лечения (p<0,05) (табл.6).

У больных атопическим дерматитом тяжелой степени до начала курсового комбинированного лечения с применением КВЧ-терапии также выявляется эритропения, причем она была выражена в наибольшей степени по сравнению с легкой и средней степенью тяжести заболевания (табл.7). Как видно из данных табл.7, количество эритроцитов в крови указанной группы больных снизилось статистически достоверно (p<0,05) до (3,00±0,24)·10^{12}/л (в контроле – (4,68±0,19)·10^{12}/л. Сдвиги в физико-химических свойствах эритроцитов проявлялись в увеличении (p<0,05) до 1,13±0,0006 г/см^2 их плотности (в контроле – 1,10±0,0009 г/см^2) и возрастании относительного и абсолютного показателей преломления эритроцитов до 1,09±0,0006 у.е. и 1,46±0,0007 у.е., соответственно, (в контроле – 1,06±0,0006 у.е. и 1,42±0,0008 у.е. при p<0,05). Содержание сухого вещества в эритроцитах повысилось (p<0,05) до 46,24±0,29 % (в контрольной группе – 40,83±0,39 %), а воды – снизилось до 54,29±0,30 % по сравнению с группой практически здоровых людей, в эритроцитах которых этот показатель составлял 59,66±0,25 % (при p<0,05). Показатель проницаемости мембран эритроцитов при этом в значительной степени был снижен и равен 1,17±0,03 у.е. (p<0,05) (в контроле – 1,46±0,03 у.е.). Необходимо отметить, что в указанной группе больных атопическим дерматитом сдвиги в показателях физико-химических свойств эритроцитов были выражены в наибольшей степени (табл.7).

Табл.7. ***Физико-химические свойства эритроцитов у больных атопическим дерматитом тяжелой формы до и после окончания курса КВЧ-терапии (М±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	До лечения (n=10)	После лечения (n=10)
Содержание эритроцитов в крови ($x10^{12}$/л)	4,68±0,19	3,00±0,24*	3,76±0,17*#
Относительный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,06±0,0006	1,09±0,0006*	1,07±0,0005*#
Абсолютный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,42±0,0008	1,46±0,0007*	1,44±0,0004*#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (пГ)	28,45±0,09	27,73±0,07*	28,12±0,02*#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (в %%)	40,83±0,39	46,24±0,29*	43,42±0,17*#
Содержание воды в эритроцитах (в %%)	59,66±0,25	54,29±0,30*	57,63±0,29*#
Плотность эритроцитов (в г/см^3)	1,10±0,0009	1,13±0,0006*	1,11±0,0006*#
Показатель проницаемости мембран эритроцитов (у.е.)	1,46±0,03	1,17±0,03*	1,33±0,02*#

Примечание: * - по сравнению с контролем (p<0,05),
- по сравнению с данными до лечения (p<0,05).

После завершения курса комплексного лечения с использованием метода КВЧ-терапии больных с тяжелой степенью течения атопического дерматита нами установлено лишь частичное восстановление количества эритроцитов в крови пациентов и показателей физико-химических свойств крови (табл.7), о чем свидетельствует наличие статистически достоверной разницы как между данными контрольной группы практически здоровых людей и больных после окончания курса лечения (p<0,05), так и между данными больных указанной группы до и после окончания курсового комбинированного с методом КВЧ-терапии лечения (p<0,05) (табл.7).

Таким образом, у больных атопическим дерматитом с легкой, средней и тяжелой степенью течения заболевания отмечается эритропения, выраженная в большей степени при тяжелой форме заболевания, изменения в физико-химических свойствах эритроцитов проявляются в возрастании их плотности, увеличении относительного и абсолютного показателей преломления, возрастании в них концентрации сухого вещества при одновременном снижении содержания воды, уменьшением проницаемости мембран эритроцитов. Наибольшие изменения в физико-химических свойствах эритроцитов происходит при тяжелой степени течения атопического дерматита. После окончания курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии лишь у больных с легкой степенью течения заболевания произошло полное восстановление количества эритроцитов в крови и показателей физико-химических свойств эритроцитов. У пациентов со средней и тяжелой формами атопического дерматита наблюдалось лишь частичное восстановление указанных параметров.

При анализе характера изменений в физико-химических свойствах эритроцитов у больных атопическим дерматитом в зависимости от времени появления первых клинических признаков заболевания нами получены следующие результаты.

У больных с ранним проявлением клинических признаков атопического дерматита до начала комплексного лечения с использованием КВЧ-терапии количество эритроцитов в крови в значительной степени снижено (p<0,05) по сравнению с группой практически здоровых людей – (3,07±0,22)·10^{12}/л и (4,68±0,19)·10^{12}/л,

соответственно (табл.8). Сдвиги в физико-химических свойствах крови проявляются в статистически достоверном ($p<0,05$) возрастании плотности эритроцитов до 1,12±0,0007 г/см^2 (в контроле – 1,10±0,0009 г/см^2), относительного показателя преломления эритроцитов до 1,08±0,0004 у.е. (в контроле – 1,06±0,0006 у.е.) и абсолютного показателя преломления эритроцитов до 1,46±0,0007 у.е. (в контроле – 1,42±0,0008 у.е.). Увеличивалось содержание сухого вещества в эритроцитах, которое составляло 47,93±0,27 % (в группе контроля – 40,83±0,39 %), а содержание воды, напротив, снижалось до 53,12±0,22 %, в то время как в контрольной группе практически здоровых людей оно равнялось 59,66± ±0,25 % (табл.8). Показатель проницаемости мембран эритроцитов снизился до 1,11±0,04 у.е. (в контроле – 1,46±0,03 у.е. при $p<0,05$).

После окончания комбинированного курса лечения с использованием метода КВЧ-терапии у больных атопическим дерматитом с ранними клиническими признаками проявления заболевания не произошло полного восстановления до уровня контрольной группы практически здоровых людей ни количества эритроцитов, ни одного из показателей, характеризующих физико-химические свойства эритроцитов (табл.8). В связи с этим наблюдается статистически достоверная разница в исследуемых показателях как между группами практически здоровых людей и больными после окончания курса лечения ($p<0,05$), так и в группе больных до и после завершения курса терапии ($p<0,05$).

Табл.8. ***Физико-химические свойства эритроцитов у больных атопическим дерматитом с ранними проявлениями клинических признаков до и после окончания курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	До лечения (n=20)	После лечения (n=20)
Содержание эритроцитов в крови (х10^{12}/л)	4,68±0,19	3,07±0,22*	3,97±0,22*#
Относительный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,06±0,0006	1,08±0,0004*	1,07±0,0005*#
Абсолютный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,42±0,0008	1,46±0,0007*	1,44±0,0006*#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (пГ)	28,45±0,09	27,47±0,12*	28,00±0,08*#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (в %%)	40,83±0,39	47,93±0,27*	42,17±0,34*#
Содержание воды в эритроцитах (в %%)	59,66±0,25	53,12±0,22*	58,14±0,31*#
Плотность эритроцитов (в г/см^2)	1,10±0,0009	1,12±0,0007*	1,11±0,0007*#
Показатель проницаемости мембран эритроцитов (у.е.)	1,46±0,03	1,11±0,04*	1,39±0,04#

Примечание: * - по сравнению с контролем ($p<0,05$)
- по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$)

У пациентов с поздними проявлениями клинических признаков заболевания до начала курсового комбинированного лечения также отмечалась эритропения (количество эритроцитов у больных – $(3,27±0,22)·10^{12}$/л, в контроле – $(4,68±0,19)·10^{12}$/л), которая была выражена в меньшей степени, чем у больных с ранними признаками заболевания. Характер изменения в физико-химических свойствах эритроцитов был аналогичен, но менее выражен, чем у больных с ранним появлением первых признаков заболевания (табл.9).

После завершения курса комбинированного лечения с использованием метода КВЧ-терапии у пациентов указанной группы атопического

дерматита, как и у больных с ранними признаками заболевания, не произошло полного восстановления ни количества эритроцитов в крови, ни большинства показателей, характеризующих физико-химические свойства эритроцитов (табл.9). Исключение составил лишь показатель плотности эритроцитов, который стал соответствовать данным контрольной группы практически здоровых людей (1,10±0,0005 г/см^2 – у больных, 1,10±0,0009 г/см^2 – в контроле, при $p>0,05$), а также показатель, характеризующий проницаемость мембран эритроцитов, величина которого соответствовала данным контрольной группы практически здоровых людей (1,43±0,03 и 1,46±0,03, соответственно, при $p<0,05$).

Табл.9. ***Физико-химические свойства эритроцитов у больных атопическим дерматитом с поздним проявлением клинических признаков заболевания до и после окончания курса КВЧ-терапии (M±m)***

Показатели	Контроль (n=35)	До лечения (n=14)	После лечения (n=14)
Содержание эритроцитов в крови (х10^{12}/л)	4,68±0,19	3,27±0,22*	4,12±0,30*#
Относительный показатель преломления эритроцитов (у.е.)	1,06±0,0006	1,07±0,0005*	1,06±0,0005#
Абсолютный показатель преломления эритроцитов (у.е)	1,42±0,0008	1,44±0,0007*	1,43±0,0006*#
Содержание сухого вещества в эритроцитах (пГ)	28,45±0,09	28,08±0,07*	28,00±0,11*
Содержание сухого вещества в эритроцитах (в %%)	40,83±0,39	43,17±0,29*	41,22±0,31*#
Содержание воды в эритроцитах (в %%)	59,66±0,25	57,00±0,18*	59,13±0,18*#
Плотность эритроцитов (в г/см^2)	1,10±0,0009	1,11±0,0006*	1,10±0,0005#
Показатель проницаемости мембран эритроцитов (у.е.)	1,46±0,03	1,32±0,03*	1,43±0,03#

Примечание: * - по сравнению с контролем ($p<0,05$),
- по сравнению с данными до лечения ($p<0,05$).

Таким образом, как при раннем, так и при позднем появлении первых клинических признаков атопического дерматита до начала курсового комбинированного лечения у больных выявляется эритропения, изменения в физико-химических свойствах эритроцитов, сопровождающиеся возрастанием их плотности, абсолютного и относительного показателей преломления эритроцитов, повышением концентрации в них сухого вещества и снижением содержания воды, уменьшение проницаемости мембран эритроцитов. Наиболее выраженные сдвиги наблюдаются у больных с ранним проявлением первых клинических признаков заболевания. После завершения комбинированного лечения с применением метода КВЧ-терапии в обеих группах больных не происходит полного восстановления указанных показателей до уровня данных контрольной группы практически здоровых людей.

Выводы

1. У больных атопическим дерматитом изменения в физико-химических свойствах эритроцитов проявляются в увеличении их плотности, уменьшении показателей относительного и абсолютного преломления, увеличении в них концентрации сухого вещества, снижения содержания воды. Это сопровождается падением проницаемости мембран эритроцитов.

2. После окончания курса комбинированного лечения с применением метода КВЧ-терапии отмечается частичное восстановление показателей физико-химических свойств эритроцитов, зависящие от формы, степени и появления первых признаков атопического дерматита.

Литература

1. Бецкий О.В., Лебедева Н.Н. История становления КВЧ-терапии и десятилетние итоги работы медико-технической ассоциации КВЧ // Миллиметровые волны в биологии и медицине, 2001, № 4, с.5-12.
2. Радионов В.Г. Некоторые механизмы взаимодействия ММ-волн с кожей // Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине. Сб. докл. международ. симпозиума. М., 1991, ч.3, с.645-649.
3. Зайцева С.Ю. КВЧ-терапия в дерматологии // Сб. докл. 12 Российского симпозиума с международ. участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии», М., 2002, с.82.
4. Зайцева С.Ю., Донецкая С.В. Применение КВЧ-терапии в клинике кожных болезней под контролем иммунограммы // Сб. докл. 10 Российского симпозиума с международ. участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии», М., 1995, с.51-52.
5. Суворов А.П., Герасимова М.В., Завьялов А.И. и соавт. КВЧ-терапия аллергодерматозов // Вестн. дерматол. и венерол., 1994, № 1, с.26-28.
6. Суворов А.П., Петросян В.И., Житенева Э.А. и др. Использование ММ-волн в терапии больных хроническим уропростатитом и аллергодерматозами // Миллиметровые волны в медицине и биологии, М., 1996, № 7, с.60-62.
7. Суворов А.П., Киричук В.Ф., Тарасова О.В. Система гемостаза, иммунного статуса и ферментов протеолиза у больных атопическим дерматитом в процессе КВЧ-терапии // Вестн. дерматол. и венерол., 1998, № 6, с.16-19.
8. Адаскевич В.П. Эффективность применения электромагнитного излучения миллиметрового диапазона в комплексном лечении больных атопическим дерматитом // Миллиметровые волны в медицине и биологии, М., 1994, № 3, с.78-81.
9. Адаскевич В.П. Применение электромагнитных волн миллиметрового диапазона в комплексной терапии больных атопическим дерматитом // «Миллиметровые волны в медицине и биологии» Сб. докл. 10 Российского симп. с междунар. участием, М., 1995, с.53-55.
10. Киричук В.Ф., Тарасова О.В. Нарушения системы гемостаза у больных атопическим дерматитом и метод коррекции КВЧ-излучением // Тез. докл. VII Российского съезда дерматологов и венерологов. Казань, 1996, ч. I, с.40-41.
11. Прилиптская Н.И., Чернышова О.Н., Кашкалда Д.А. и соавт. Использование КВЧ-терапии для лечения больных аллергозами // Сб. докл. 11 Российского симп. с междунар. участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии», М., 1997, с.64-65.
12. Киричук В.Ф., Головачева Т.А., Чиж А.Г. КВЧ-терапия. Из-во СГМУ, Саратов, 1999, 360 с.
13. Тарасова О.В. Изменения состояния системы гемостаза у больных атопическим дерматитом под влиянием электромагнитного излучения миллиметрового диапазона нетепловой интенсивности. // Автореф. дисс. канд. мед. наук, Саратов, 1997, 18 с.
14. Родштат И.В. Физиологически обусловленные варианты лечебного воздействия миллиметровых радиоволн на кожу человека // «Миллиметровые волны в медицине и биологии», Сб. научных трудов, М., 1989, с.72-82.
15. Бецкий О.В. Механизмы биологической эффективности взаимодействия ММ-волн и живыми организмами // ММ-волны нетепловой интенсивности в медицине // Сб. научных трудов, М., 1991, с.521-528.
16. Голант М.Б. Физическое обоснование необходимости принципиально различной лечебной стратегии для традиционной и КВЧ-терапии // Миллиметровые волны в биологии и медицине, М., 1994, № 3, с.39-45.
17. Девятков Н.Д., Арзуманов Ю.Л., Бецкий О.В., Лебедева Н.Н. Применение низкоинтенсивных электромагнитных миллиметровых волн в медицине // Сб. докл. 10 Российского симп. с междунар. участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии», М., 1995, с.6-8.
18. Матусис К.И., Никулин Н.К., Ратушная С.Е. и соавт. Некоторые биохимические механизмы рецепции ММ-волн и патология кожи // Сб. докл. 11 Российского симп. с междунар. участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии», М., 1997, с.143-144.
19. Воронков В.Н., Завгородский С.В., Хижняк Е.П. и соавт. Ультраструктурные изменения кожи мышей, вызванные КВЧ-облучением // Сб. докл. 11 Российского симпозиума с международ. участием «Миллиметровые волны в биологии и медицине», М., 1997, с.117-119.

20. Плетнев С.Д. Применение электромагнитных волн ММ-диапазона в клинической медицине // Сб. докл. 10 Российского симпозиума с международ. участием «Миллиметровые волны в биологии и медицине», М., 1995, с.9-10.
21. Брискин Б.С., Букатко В.Н., Никитин А.Н. Влияние ММВ-терапии на гемомикромиркуляцию при остром деструктивном панкреатите // Сб. докл. 12 Российского симпозиума с международ. участием «Миллиметровые волны в биологии и медицине», М., 2000, с.4-6.
22. Чернух А.М., Александров П.А., Алексеев О.В. Микроциркуляция, М. «Медицина», 1975, 455 с.
23. Абшилова Д.О., Зданович О.Ф., Кичаев В.А. и соавт. Особенности воздействия электромагнитных волн миллиметрового диапазона на реологические свойства крови // Электронная промышленность, 1988, № 8, с.22-23.
24. Писаренко М.Ф., Шахтмейстер М.Я., Якунин Г.А. и соавт. Состояние реологических и гемостатических свойств крови у больных нейродермитом до и после ПУВА-терапии // Вестн. дерматол. и венерол., 1985, № 9, с.29-32.
25. Кленин В.И., Степовик Л.В., Хайруллина А.Б., Чемалосов Р.Б. Определение относительного показателя преломления, размеров и концентрации эритроцитов по спектру мутности // Биофизика, 1978, т.23, в.4., с.658-660.

Physico-chemical properties of erythrocytes in atopic dermatitic patients and its dynamics in combined EHF therapy

V.F.Kirichuk, A.P.Suvorov, M.A.Sushkova

In patients with atopic dermatitis the changes of erythrocytes physico-chemical properties depend on the course of the disease, its course and appearance of the first manifestation.

In patients with localized and disseminated forms of the disease, mild and moderate severity, late period of the first manifestations erythrocytes physico-chemical properties are restored to more degree than in diffuse atopic dermatitis with a severe course and early first manifestations.



Превентивное антистрессорное действие ЭМИ КВЧ

Чуян Е.Н., Темурьянц Н.А., Туманянц Е.Н., Московчук О.Б., Минко В.А., Куртсеитова Э.Э., Верко Н.П., Шишко Е.Ю.

Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского

В экспериментах на белых беспородных крысах показано, что ЭМИ КВЧ препятствует развитию стресс-реакции на ограничение подвижности у крыс, которые до гипокинезии дополнительно подвергались воздействию этого физического фактора. Доказательством этого является снижение возбудимости ЦНС в тесте «открытого поля» и повышение неспецифической резистентности, о чем свидетельствует возрастание функциональной активности лимфоцитов и нейтрофилов крови животных по сравнению с контрольными и гипокинезированными животными. Анализ морфологического состава крови свидетельствует о том, что у этих животных развивается адаптационная реакция активации, а не стресс. Полученные данные позволяют применение ЭМИ КВЧ не только для терапевтических, но и для профилактических целей.

В настоящее время становится известно все больше факторов различной природы, способных оказывать неблагоприятное действие на организм человека и животных. Хотя бы частичное исключение их из среды обитания не представляется возможным. Поэтому для снижения степени риска развития отрицательных последствий их действия на организм необходима разработка способов повышения иммунного статуса, неспецифической резистентности организма, являющейся интегральным показателем эффективности адаптации [1]. Неспецифическая резистентность может быть повышена благодаря инициированию неспецифических адаптационных реакций организма (НАРО) различного типа. Многочисленные фармакологические средства, применяемые для этих целей, часто обладают побочными явлениями, выбор оптимальных дозировок также затруднен. Этими недостатками не обладает низкоинтенсивное электромагнитное излучение (ЭМИ) крайне высоких частот (КВЧ).

Это излучение широко применяется для лечения разнообразных заболеваний, поскольку обладает высокой терапевтической активностью, не вызывая практически никаких побочных эффектов [2, 3]. Важно также то, что в настоящее время разработаны разнообразные генераторы ЭМИ КВЧ, которые, прошли клиническую и техническую апробацию и находят все более широкое распространение в клинической и экспериментальной практике.

Показано, что ЭМИ КВЧ способно ограничивать развитие стресс-реакций на действие разнообразных раздражителей. В частности, выраженное антистрессорное действие было получено в исследованиях по изучению влияния ЭМИ КВЧ нетепловой интенсивности на развитие гипокинетического стресса у крыс с различными индивидуальными особенностями [4-6]. Было показано, что при комбинированном с гипокинезией воздействии ЭМИ КВЧ длиной волны 5,6 мм и 7,1 мм и плотностью потока мощности 10 мВт/см^2 лимитирует развитие гипокинетического стресса, что проявляется в снижении возбудимости центральной нервной системы и повышении неспецифической резистентности у крыс по сравне-

нию с животными, находящимися в условиях гипокинезии и не подвергавшимися действию ММ-волн.

Однако совершенно не изученной является способность ЭМИ КВЧ лимитировать развитие стресс - реакции при его превентивном применении. Поэтому целью настоящего исследования явилось изучение эффектов предварительного действия ЭМИ КВЧ на развитие гипокинетического стресса.

Материал и методы

Для изучения способности ЭМИ КВЧ ограничивать развитие гипокинетического стресса была проведена серия экспериментов на 56 самцах белых беспородных крыс. Для экспериментов отбирали животных одинакового возраста и веса, со средним уровнем двигательной активности и низкой эмоциональностью, определяемых в тесте «открытого поля» [7]. Таким образом были отобраны животные с одинаковыми типологическими особенностями, однотипно реагирующие на действие различных факторов. Всех животных распределяли на 3 равноценных группы. Животные 1-ой группы находились в обычных условиях вивария (контрольная группа). Животных 2-й группы ежедневно подвергали воздействию ЭМИ КВЧ с помощью терапевтического генератора «Луч. РАМЕД-ЭКСПЕРТ – 01» с длиной волны 7,1 мм и плотностью потока мощности 0,1 мВт/см^2. Воздействие осуществлялось ежедневно по 30 минут на затылочную область в течение 9 дней. После 9-ти дневного воздействия ЭМИ КВЧ этих животных высаживали в специально сконструированные пеналы из оргстекла, которые обеспечивали существенное ограничение подвижности по всем направлениям. В описанных пеналах экспериментальные животные находились в течение последующих 9-ти дней по 20 часов в сутки. Третью группу составляли крысы, которых высаживали в пеналы одновременно с животными 2-ой группы, но они предварительно не «облучались» ЭМИ КВЧ, а находились в виварии. Следует отметить, что полученная экспериментальная модель ограничения подвижности позволила создать одинаковую степень «жесткости» гипокинезии для всех животных, что является необходимым условием для получения сопоставимых результатов.

Согласно современным представлениям, неспецифическую резистентность адекватно характеризует функциональное состояние нейтрофилов и лимфоцитов крови, определяемое цитохимическими методами.

В настоящих экспериментах исследовались бактерицидные системы: пероксидаза (ПО), катионные белки (КБ), гидролитические ферменты – кислая фосфатаза (КФ) и протеаза (ПР), содержание липидов в нейтрофилах и окислительно-восстановительные ферменты - сукцинат- и α- глицерофосфат-дегидрогеназа (СДГ и α-ГФДГ) в лимфоцитах и нейтрофилах крови. Цитохимическое содержание ПО определяли с помощью реакции *Грэхема*, КБ по способу *М.Г.Шубича* (1974), липидов с помощью судана черного Б (*Sheehan, Sforey*, 1947). Количественную оценку изучаемых показателей производили в соответствии с принципом *Kaplow* [8]. Среднее содержание СДГ и α-ГФДГ определяли по методу *Р.П.Нарциссова* (1969) [9]. Кроме того, в мазках крови, окрашенных по *Романовскому-Гимза*, определялась лейкоцитарная формула (ЛФ).

Кровь для исследования брали из хвостовой вены до экспериментального воздействия (фон) и на 3, 5, 9, 10, 13, 16, 18 сутки эксперимента.

Поведенческая адаптация животных исследовалась ежедневно в условиях «открытого поля». В течение 2-х минут регистрировались следующие показатели: горизонтальная двигательная активность (ГДА - число пересеченных квадратов), вертикальная двигательная реакция (ВДА - число подъемов на

задние лапы), частота дефекаций и уринаций (число фекальных болюсов и выделений мочи). Принято считать, что реакция дефекации в условиях «открытого поля» отражает в основном эмоциональность животного, а локомоторные реакции – его двигательную и исследовательскую активность [7].

Обработку и анализ экспериментальных данных проводили с помощью параметрических методов. В качестве критерия оценки достоверности наблюдаемых изменений использовали t-критерий *Стьюдента*. Обработка результатов производилась на ПК по стандартным статистическим программам.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследований свидетельствуют о том, что 9-ти дневная гипокинезия приводит к снижению цитохимических показателей содержания (ЦПС) ПО, КБ, липидов, повышению ЦПС КФ и ПР в нейтрофилах, уменьшению средней активности СДГ и α-ГФДГ в нейтрофилах и лимфоцитах крови крыс относительно исходного уровня и значений соответствующих показателей в контрольной (1) группе животных (табл.1, 2, рис.1). Со стороны морфологического состава крови выявлено уменьшение числа эозинофилов, нейтрофилез и лимфопения (рис.2). У животных с ограниченной подвижностью регистрировались также выраженные изменения поведенческих реакций. Это выражалось в увеличении ГДА, ВДА относительно показателей контрольной группы животных в течение всех сроков наблюдения (рис.3).

Такие изменения показателей системы крови и поведенческих реакций свидетельствуют о снижении неспецифической резистентности и увеличении возбудимости центральной нервной системы (ЦНС), характерные для стадии тревоги гипокинетического стресса [9].

Результаты исследования воздействия КВЧ-излучения на животных 2-й группы свидетельствуют о том, что данный фактор повышает уровень защитных механизмов системы крови, ответственных за состояние неспецифической резистентности организма. У крыс этой группы уже однократное получасовое воздействие ЭМИ КВЧ приводило к некоторому увеличению исследуемых показателей. Наиболее выраженные перестройки, как правило, возникали после 3-5-кратного воздействия ЭМИ КВЧ. По-видимому, на начальных этапах реакция на воздействие развивается медленно, а при многократном облучении эффект действия ЭМИ КВЧ более выражен. В результате этого происходит увеличение исследуемых показателей относительно исходного уровня и соответствующих значений в контрольной группе животных (табл.1, рис.1). Это свидетельствует о повышении функциональной активности нейтрофилов, способствующее повышению уровня физиологической защиты и резистентности организма в целом.

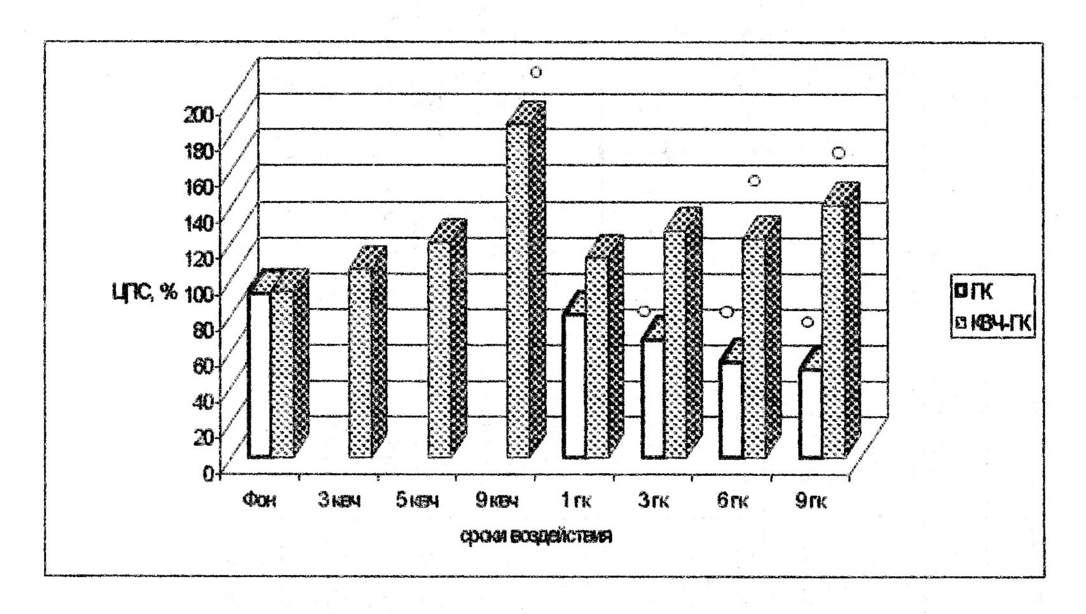
Такой вывод подтверждают и данные об изменении дегидрогеназной активности лейкоцитов. Наблюдалось значительное увеличение средней активности СДГ и α-ГФДГ в лимфоцитах и нейтрофилах крови, что говорит об активации как аэробного, так и анаэробного метаболизма. К 9-м суткам эксперимента средняя активность СДГ в лимфоцитах крови животных, ежедневно подвергавшихся воздействию ЭМИ КВЧ, увеличилась на 52,8 %, а α-ГФДГ – на 34,54 % ($p<0,001$) относительно исходного уровня (табл.2).

Оценка эффективности адаптации по морфологическому составу крови [10] показала, что в условиях систематического воздействия ЭМИ КВЧ, уже после третьего сеанса развивается реакции активации (рис.2).

Табл.1. ***Изменение цитохимических показателей содержания изученных показателей в нейтрофилах крови крыс при различных воздействиях***

ЦПС	Группы	Исходные значения	Воздействие КВЧ			Воздействие ГК			
			3-ий день	5-ый день	9-ый день	1-ый день	3-ий день	6-ой день	9-ый день
Пероксидазы	2 (КВЧ+ГК)	179,83±6,22	206,17±4,47 $p_1>0,05$	184,33±8,86 $p_1<0,05$	175,33±6,01 $p_1<0,05$	177,00±6,74 $p_1<0,001$ $p_3<0,05$	177,25 ± 7,07 $p_1<0,02$ $p_3>0,05$	193,40 ± 4,66 $p_1<0,001$ $p_3<0,001$	173,83±2,84 $p_1>0,05$ $p_3<0,01$
	3 (ГК)	177,17±3,72				155,00±6,08 $p_1>0,05$	163,40±4,09 $p_1<0,001$	170,00±4,49 $p_1<0,001$	160,50±1,32 $p_1>0,05$
Катионных белков	2	104,00±2,00	108,59±1,53 $p_1<0,01$	116,33±2,02 $p_1<0,05$	117,07±1,39 $p_1<0,001$	128,29±4,55 $p_1>0,05$ $p_3<0,001$	114,68±5,52 $p_1>0,05$ $p_3<0,001$	109,34±1,68 $p_1<0,001$ $p_3<0,001$	108,59±4,50 $p_1<0,02$ $p_3<0,001$
	3	119,67±8,41				97,81±2,31 $p_1<0,02$	62,83±6,07 $p_1<0,001$	56,65±3,18 $p_1<0,001$	54,72±6,17 $p_1<0,001$
Кислой фосфотазы	2	107,83±4,88	112,17±6,04 $p_1>0,05$	104,33±3,48 $p_1>0,05$	116,67±8,18 $p_1<0,01$	109,17±5,81 $p_1>0,05$ $p_3<0,01$	111,50±11,31 $p_1>0,05$ $p_3>0,05$	108,83±3,26 $p_1>0,05$ $p_3<0,02$	115,60±8,81 $p_1>0,05$ $p_3<0,05$
	3	112,75±4,05				129,66±2,20 $p_1<0,001$	110,49±3,10 $p_1<0,05$	118,39±2,20 $p_1>0,05$	134,17±3,00 $p_1<0,001$
Липидов	2	136,75±14,17	155,17±10,69 $p_1>0,05$	171,66±3,55 $p_1<0,001$	165,33±3,66 $p_1<0,001$	167,50±0,88 $p_1>0,05$ $p_3<0,01$	133,33±4,44 $p_1<0,001$ $p_3<0,001$	127,67±3,72 $p_1<0,001$ $p_3<0,02$	152,67±1,20 $p_1<0,001$ $p_3<0,01$
	3	135,00±12,64				125,35±11,20 $p_1>0,05$	111,87±2,08 $p_1<0,001$	100,78±8,61 $p_1<0,05$	104,04±11,44 $p_1<0,01$

P_1 – достоверность различий относительно значений контрольной (1) группы по критерию Стьюдента;
P_3 – достоверность различий относительно значений 3 группы по критерию Стьюдента



О - отличия достоверны относительно значений контрольной группы по критерию Стьюдента

Рис.1. Изменение ЦПС липидов в нейтрофилах крови крыс при различных воздействиях (в %% относительно значений контрольной группы)

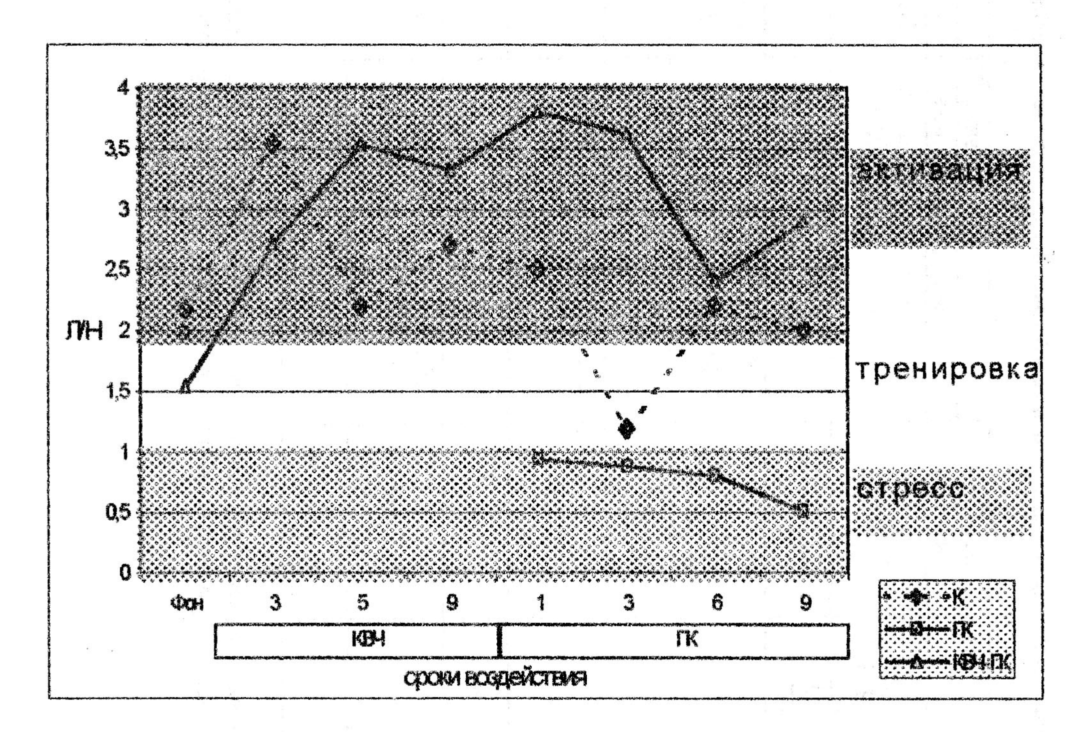


Рис.2. Изменение отношения лимфоцитов и нейтрофилов (Л/Н) периферической крови крыс при различных воздействиях.

Табл.2. ***Изменение средней активности дегидрогеназ в лимфоцитах крови крыс при различных воздействиях (в % относительно исходных значений)***

Среднее содержание	Группы	КВЧ			ГК		
		3-ий день	5-ый день	9-ый день	1-ый день	6-ой день	9-ый день
САГ в лимфоцитах	2 (КВЧ+ГК)	131,35±2,28 $p_1<0{,}01$	148,12±6,36 $p_1<0{,}001$	152,80±5,08 $p_1<0{,}001$	116,86±9,53 $p_1>0{,}05$ $p_3<0{,}001$	96,22±6,07 $p_1>0{,}05$ $p_3<0{,}001$	90,26±1,39 $p_1>0{,}05$ $p_3<0{,}001$
	3 (ГК)				81,64±10,34 $p_1<0{,}02$	65,46±6,21 $p_1<0{,}01$	51,99±11,83 $p_1<0{,}001$
α-ГФДГ в лимфоцитах	2 (КВЧ+ГК)	124,81±2,59 $p_1<0{,}001$	117,73±4,44 $p_1<0{,}01$	134,54±2,95 $p_1<0{,}001$	95,79±1,79 $p_1>0{,}05$ $p_3<0{,}001$	103,61±3,78 $p_1>0{,}05$ $p_3<0{,}001$	107,85±1,32 $p_1<0{,}02$ $p_3<0{,}001$
	3 (ГК)				108,22±2,86 $p_1>0{,}05$	67,44±2,31 $p_1<0{,}01$	60,89±2,50 $p_1<0{,}05$

P_1 – достоверность различий показателей животных 2 гр. относительно значений контрольной (1) группы по критерию *Стьюдента*.

P_3 – достоверность различий показателей животных 2 гр. относительно значений 3 группы по критерию *Стьюдента*

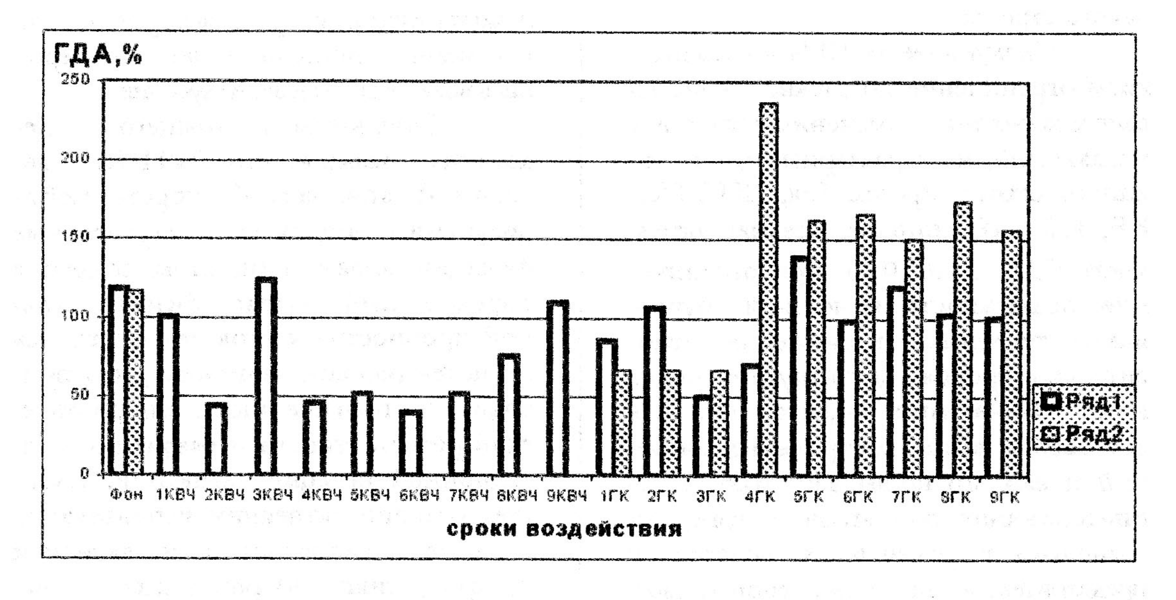


Рис.3. Изменение горизонтальной двигательной активности крыс в тесте «открытого поля» при последовательном воздействии КВЧ и ГК (ряд 1) и ГК (ряд 2) (в %% относительно значений контрольной группы)

При исследовании поведенческой адаптации к действию ЭМИ КВЧ на животных 2-ой группы обнаружена тенденция к возрастанию возбудимости ЦНС, о чем свидетельствует некоторое увеличение ВДА и ГДА в тесте «открытого поля» (рис.3).

Эти данные полностью согласуются с литературными, поскольку известно, что активная резистентность реализуется благодаря высокой функциональной активности защитных систем и преобладания в мозгу процессов возбуждения в физиологических пределах [10].

Таким образом, под воздействием ЭМИ КВЧ защитные функции крови и, следовательно, неспецифическая резистентность организма стабилизировались на новом, более высоком уровне. Полученные результаты позволяют усомниться в правильности распространенного мнения о том, что ЭМИ КВЧ способно нормализовать деятельность различных органов и систем, в том числе и клеточных элементов крови, только при их измененной активности, а интактные животные и здоровые люди не восприимчивы к этому виду излучения [11, 12].

Результаты изучения последовательного применения ЭМИ КВЧ и ГК убедительно свидетельствуют о способности ЭМИ этого диапазона препятствовать развитию гипокинетичекого стресса.

Следующее за КВЧ - воздействием ограничение подвижности вызывает у животных изменения изучаемых показателей, не характерные для гипокинетического стресса. Так, ЦПС ПО, КБ, КФ, ПР липидов, средняя активность СДГ и α-ГФДГ при ограничении подвижности крыс 2-ой группы имеют тенденцию к снижению относительно уровня, достигнутого после курса КВЧ-терапии, однако, остаются достоверно выше контрольных значений и намного превышают уровень соответствующих показателей у крыс, находящихся в условиях гипокинезии и предварительно не подвергавшихся воздействию ММ-волн (табл.1, 2; рис.1).

Во все сроки наблюдения у животных этой группы показатели лейкоцитарной формулы достоверно ($p<0,01$) отличались от описанных ранее изменений у животных с ограниченной подвижностью и соответствовали верхней половине «зоны нормы», что свидетельствует о развитии другого вида НАРО – реакции активации [10] (рис.2).

Таким образом, у крыс этой группы стресс-реакция на ограничение подвижности не развивается. Этот вывод подтверждается результатами исследования поведенческих реакций. По сравнению с гипокинезированными крысами у животных, подвергавшихся последовательному действию КВЧ и ГК, выявлено гораздо менее выраженное возрастание ГДА и ВДА в условиях «открытого поля» (рис.3). Это свидетельствует о способности КВЧ усиливать процессы торможения и снижать возбудимость ЦНС, что является одним из условий возрастания стресс-устойчивости.

Полученные данные свидетельствуют о том, что ЭМИ КВЧ препятствует развитию стресс-реакции на ограничение подвижности, свидетельством чего является снижение возбудимости ЦНС и повышение неспецифической резистентности у крыс, которые до гипокинезии дополнительно подвергались воздействию ММ-излучения.

Результаты настоящего исследования показали, что ЭМИ КВЧ является физическим фактором, мобилизующим защитные и регуляторные функции крови. При этом создается определенный «запас функциональной прочности» клеток, увеличивается их потенциальная мощность, что приводит к повышению неспецифической резистентности и развитию адаптационной реакции активации. Свойства реакции активации используются в целях оздоровления и активной профилактики. Мероприятия с использованием для этих целей возможностей «запуска» антистрессорных реакций получили название «активационной терапии» [10]. Анализ собственных и литературных данных свидетельствует о возможности получения с помощью определенных параметров ЭМИ КВЧ различных антистрессорных реакций (активации, тренировки). Таким образом, ЭМИ КВЧ можно с полным основанием считать средством активационной профилактики и активационного оздоровления.

Полученные результаты могут быть использованы в животноводстве, ветеринарии, гигиене труда, в практическом здравоохранении в целях повышения устойчивости организма к действию гипокинезии и профилактики последствий длительного постельного режима. Эти данные позволяют значительно повысить эффективность и расширить возможности применения КВЧ-терапии не только для лечения, но и для профилактики многих заболеваний, поскольку, развитие любого заболевания сопровождается комплексом неспецифических симптомов, обусловленных развитием общего адаптационного синдрома, или стресс-реакции.

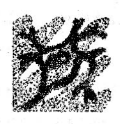
Литература

1. *Новиков В.С., Дерягa Н.Р.* Биоритмы, космос, труд. СПб.: Наука, 1992. 256 с.
2. *Ронкин М.А., Бецкий О.В., Максименко И.М.* и др. О некоторых возможностях КВЧ-терапии для лечения неврологических больных // Сб. докл. межд. симп. «Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине». – М.: ИРЭ АН СССР, 1991, ч.2, с.263-266.
3. *Лебедева Н.Н., Котровская Т.И.* Экспериментально-клинические исследования в области биологических эффектов миллиметровых волн. // Миллиметровые волны в биологии и медицине. М., 1999, № 4 (16), с.3-9.
4. *Чуян Е.Н.* Влияние миллиметровых волн нетепловой интенсивности на развитие гипокинетического стресса у крыс с различными индивидуальными особенностями. Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Симферополь: СГУ, 1992. 25 с.
5. *Темурьянц Н.А., Чуян Е.Н.* Влияние микроволн нетепловой интенсивности на развитие гипокинетического стресса у крыс с различными индивидуальными особенностями. // Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1992, № 1, с.22-32.
6. *Темурьянц Н.А, Чуян Е.Н., Туманянц Е.Н.* и др. Зависимость антистрессорного действия ЭМИ миллиметрового диапазона от локализации воздействия у крыс с различными типологическими особенностями. // Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1993, № 2, с.51-58.
7. *Кулагин Д.А., Болондинский В.К.* Нейрохимические аспекты эмоциональной реактивности и двигательной активности крыс в новой обстановке // Успехи физиологических наук. 1986, № 1, с.92-110.
8. *Kaplow L.S.* A histochemical prosedure for localizing and evaluation leukocyte alkaline phosphatase activity in smears of blood and marrow // Blood. 1995, № 10, p.1023-1029.
9. *Нарциссов Р.П.* Диагностическая и прогностическая ценность цитохимического определения дегидрогеназ лимфоцитов // Вестн. АМН СССР, 1978, № 7, с.71-74
10. *Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С.* Антистрессорные реакции и активационная терапия. М.: «Имедис», 1998, 656 с.
11. *Бецкий О. В., Голант М.Б., Девятков Н.Д.* Миллиметровые волны в биологии. М.: Знание, 1988. 14 с.
12. *Хаит О.В., Запорожан В.Н., Реброва Т.Б.* и др. Иммунологические и биохимические механизмы взаимодействия мм волн с иммунокомпетентными клетками // Междунар. симпоз. Миллиметровые волны нетепловой интенсивности в медицине: Сб. докл. М.: ИРЭ АН СССР, 1991, с.362-366.

The preventive antistressor effect of EMF EHF

E.N.Chuyan, N.A.Temuryants, E.N.Tumanyants, O.B.Moscvchuk, V.A.Minko, E.E.Kurtseitova, N.P.Verko, E.Y.Shishko

If has been revealed that EHF-exposure acted upon white inbreed male rats before hipokinesia presents their stress-reaction. The CNS excitability by the test of "open field" has been decreased and the functional activity of lymphocytes and neutrophiled has been increased under EHF-exposure. Thus, the data of experiments scientifically proves that EMF EHF can be used not only in therapy, but in prophylaxis too.



Биоритмологические аспекты КВЧ воздействия низкой интенсивности

И.В.Родштат

Институт радиотехники и электроники РАН,
г.Москва

Обсуждаются биоритмические аспекты применения в медицине низкоинтенсивного КВЧ-излучения.

Мы впервые обратились к сформулированной в названии статьи теме в 1986 году [1], когда попытались понять эффект быстрого восстановления после рентгеновского воздействия киллерной функции лимфоцитов в лимфоузлах экспериментальных мышей при условии предварительного облучения их миллиметровыми волнами низкой интенсивности на частоте 42,2 ГГц. Эффект был описан *Л.А.Севастьяновой* [2] и основан на экспериментальной работе студента-дипломника *В.Е.Вайнштейна* [3]. Дело в том, что в настоящее время различают пять уровней цитотоксичности, которые опосредуются:

1) макрофагами;
2) натуральными киллерами (NK-клетками);
3) активированными макрофагами;
4) цитотоксическими лимфоцитами;
5) К-клетками, участвующими в антителозависимой клеточной цитотоксичности.

Причем, первые два вида клеток и их цитотоксический эффект универсальны, встречаясь у всех животных, включая беспозвоночных [4]. Мы, однако, предположили, что отмеченные в [2, 3] лимфоциты относятся, по-видимому, к Т-киллерам (то есть к иммунным клеткам, прошедшим специализацию в тимусе – вилочковой железе), составляющим четвертую из упомянутых групп. Во-первых, Т-фракция лимфоцитов (в том числе и у человека) содержит большую часть фактора цитотоксичности [5]. Во-вторых, Т-лимфоциты являются рециркулирующими клетками, а натуральные киллеры, морфологически напоминая так называемые покоящиеся лимфоциты [6], фиксированы в органах и тканях, причем их мало в лимфатических узлах и нет в вилочковой железе – тимусе [7, 8]. В-третьих, натуральные киллеры относительно радиорезистентны. В свою очередь, существует аргументированное предположение, что К-клетки идентичны натуральным киллерам [9]. Все это важно потому, что натуральным киллерам в настоящее время отводится знаковая роль биоритмологических процессах у человека [10].

Впервые повышение в крови 17-ОКС, то есть 17-оксикортикостероидов, а именно гидрокортизона, кортизона и 11-дезокси, 17-оксикортикостерона на фоне снижения содержания аскорбиновой кислоты в коре надпочечников после миллиметрового радиоволнового воздействия низкой интенсивности отметила у экспериментальных животных (крыс) *Н.П.Залюбовская* [11]. Согласно же обзорной работе [10], гидрокортизон (он же кортизол) является эндогенным синхронизатором метаболических, нервных и

иммунных функций организма. При этом гидрокортизон подавляет цитотоксические свойства натуральных киллеров, причем особенно сильно в полночь. Таким образом, КВЧ-воздействие низкой интенсивности может нивелировать цитотоксический, в том числе противоопухолевый, эффект натуральных киллеров в определенное время суток, что не учитывалось в [2, 3]. И это понятно, поскольку восстановление киллерной функции лимфоцитов в цитированных работах определяется цитотоксическими лимфоцитами (Т-киллерами), а не натуральными киллерами (NK-клетками)

Каков все же баланс этих разнонаправленных влияний? В этом контексте укажем, что интенсивность цитотоксического эффекта натуральных киллеров не слишком велика. В условиях эксперимента натуральные киллеры атакуют лишь сравнительно небольшое количество опухолевых клеток (10^4-10^6). В случае спонтанного онкологического процесса у мышей (опухоли молочных желез) цитотоксический эффект натуральных киллеров исчезает при массе опухоли около 2 граммов [12]. Тем не менее, положительная реакция (уменьшение размера опухоли на 50 %) при иммунотерапии, основанной на введении лимфокинактивированных натуральных киллеров (ЛАК) описана у больных с почечной карциномой, меланомой, опухолями толсто и прямой кишки и некоторых других новообразованиях (аденокарциноме пищевода, лимфоме и раке желудка) [9]. Очень высока и цитотоксическая активность К-клеток, каждая из которых в условиях эксперимента может лизировать не менее десяти клеток-мишеней [13].

Ключевая фаза "летального удара" у натуральных киллеров длится от 30 до 90 минут, при этом происходит повреждение мембраны клеток-мишеней с помощью протеолитических ферментов [8]. Вероятно, что основная роль здесь принадлежит перфорину или цитолизину [9], имеющему некоторое структурное сходство с компонентом комплемента С 9. Подобно С 9, перфорин встраивается в мембрану клетки-мишени и образуя трансмембранную пору, полностью проницаемую для электролитов и воды, приводит к гибели клетки. Существует предположение, что непосредственной мишенью натуральных киллеров служат измененные углеводные компоненты мембраных гликопротеинов. Ключевая фаза "летального удара" у Т-киллеров длится от 2 до 10 минут и осуществляется без повреждения мембраны клеток-мишеней посредством секреторного механизма [14]. А именно, происходит проникновение секреторных вакуолей, выделенных Т-киллерами, внутрь клеток-мишеней с активацией их собственных лизосомальных ферментов. То есть, цитотоксический (противоопухолевый) механизм Т-киллерной защиты организма, активируемый КВЧ-воздействием низкой интенсивности, не только более мощный по своей представленности, но и по своей динамичности по сравнению с цитотоксическим (противоопухолевым) механизмом NK-киллерной защиты организма, нивелируемым КВЧ-воздействием низкой интенсивности.

В настоящее время двумя основными зонами локализации осцилляторов, ответственных за циркадианные колебания (то есть околосуточные колебания с периодом 20-28 часов), считают супрахиазмальное ядро вентрального гипоталамуса и одну из областей вентромедиального ядра гипоталамуса [15]. Активность супрахиазмального ядра связывают с контролем цикла сон/бодрствование, а активность вентромедиального ядра - с контролем температурного и пищевого циклов, в том числе колебаний уровней глюкозы, а также кортикостероидов в крови. Супрахиазмальное ядро получает многочисленные сигналы от зрительной

системы, то есть "захватывается" внешними сигналами, и синхронизировано с вентромедиальным ядром тесными взаимными связями. Важно отметить, что супрахиазмальное ядро содержит одну из самых плотных серотонинергических нейронных сетей, которая берет свое начало в медиальном ядре шва. Утрата серотонинергических нейронов медиального ядра шва приводит к более раннему началу и более позднему окончанию фазы ночной активности, а также к увеличению чувствительности циркадианного ритма к свету [16]. Однако в последнее время установлено фазовое смещение в циркадианных ритмах человека под действием света, освещающего теменную область в условиях, исключающих его попадание в глаза [17]. Это обстоятельство представляется исключительно важным в контексте нашей статьи, поскольку речь идет о лечебном КВЧ-воздействии на кожу больного человека и нередко именно на волосистую часть головы богатую тельцами *Руффини*, предположительно воспринимающими миллиметровые волны низкой интенсивности [18]. То есть, становится понятным физиологический механизм КВЧ-воздействия на циркадианные ритмы организма больного человека, в том числе на околосуточные ритмы натуральных киллеров, осуществляющих активность первого эшелона противораковой клеточной защиты.

Есть основания считать [19], что эффекты 17-ОКС на клеточном уровне в условиях миллиметрового радиоволнового воздействия низкой интенсивности отличаются определенным своеобразием. Речь идет о влиянии белков теплового шока. Суть эффекта, обусловленного белками теплового шока, состоит в следующем. При нагревании клеток млекопитающих в культуре ткани до 43° они начинают синтезировать в большом количестве белки с молекулярной массой 25, 70 и 90 kDa. Указанные белки теплового шока помогают переводить в раствор и вновь сворачивать денатурированные или неправильно свернутые белки. Важно подчеркнуть, что белки с молекулярной массой 90 kDa регулируют функцию белков-рецепторов стероидных гормонов, связываясь с их неактивными формами. Средневзвешенная температура кожи человека, то есть сумма частных от деления тех или иных участков кожной поверхности на долю этих участков в общей площади кожного покрова, составляет 33…35°С. В стационарном режиме КВЧ излучение низкой интенсивности (порядка 1…10 мВт/см^2) может привести к небольшому нагреванию облучаемого участка (на 0,1…1°С). Однако имеются локальные области, "горячие точки", обусловленные интерференцией миллиметровых волн. Размеры "горячих точек" порядка 1…2 мм, а их расположение на коже очень сильно зависит от частоты излучения, существенно сдвигаясь при изменении частоты излучения на доли процента. Эти факторы и определяют эффект теплового микромассажа, который был впервые описан *Д.С.Чернавским* [20]. То есть, при крайне высокочастотном электромагнитном воздействии низкой интенсивности на кожу здорового или больного человека имеются определенные предпосылки для увеличения белков теплового шока. А это делает эффекты КВЧ-воздействия более мягкими, включая сюда, по-видимому, и влияние нивелирующего характера на киллерную (противоопухолевую) активность натуральных киллеров. Однако следует заметить, что избыточная продукция белков теплового шока, в частности, белка с молекулярной массой 90 kDa, обусловливает резистентность к апоптозу, то есть к запрограммированной гибели клеток [21]. А поскольку способность к апоптозу отсутствует у неопластических линий клеток, это может стать дополнительным фактором риска, наряду с други-

ми, в частности, с нивелирующим влиянием на цитотоксический (противоопухолевый) эффект натуральных киллеров. Важно также сказать, что современные экспериментальные исследования, например [22], выделяют не только механизм влияния натуральных киллеров на апоптоз клеточных мишеней посредством гранул с перфорином, но и с помощью фактора некроза опухоли.

В заключение хотелось бы сказать, что наша работа отнюдь не исчерпывает проблемы, связанной с биоритмологичес-кими аспектами КВЧ-воздействия низкой интенсивности, даже в первом приближении, также как и циркадианные (околосуточные) ритмы не заменяют всего спектра биоритмологических изменений. Например, согласно классификации *Халберга* (приводится по [23]) различают ритмы высокой частоты с периодом до 0,5 часа; ритмы средней частоты с периодом 0,5 часа – 6 дней, куда входят ультрадианный ритм (период 0,5 часа – 20 часов), циркадианный (период 20-28 часов), инфрадианный (период 28 часов – 6 дней); ритмы низкой частоты, включающие циркасептанный (недельный) ритм, циркавижинтанный (20 дневный), циркатригинтанный ритм (лунный) с периодом около 30 дней и цирканный (годичный) ритм.

Вообще живому организму присущи одновременно сосуществующие ритмы с периодами, различающимися примерно на десять порядков (от 10^{-3} с до 10^{7}–10^{8} с). Свою же задачу мы видим в том, чтобы обратить внимание читателя на сложность и противоречивость проблемы биоритмологических аспектов КВЧ воздействия низкой интенсивности.

Литература

1. *Родштат И.В.* Физиологическая активность как критерий выбора модели эксперимента при изучении взаимодействия миллиметровых радиоволн с биологическими объектами. – Препринт № 3 (442) ИРЭ АН СССР. М: 1986, 22 с.
2. *Севастьянова Л.А.* Биологическое действие радиоволн миллиметрового диапазона на нормальные ткани и злокачественные новообразования. // Эффекты нетеплового воздействия миллиметрового излучения на биологические объекты. М: ИРЭ АН СССР, 1983, с.48-62.
3. *Вайнштейн В.Е.* Влияние СВЧ излучения миллиметрового диапазона нетепловой интенсивности на киллерную активность лимфоцитов мышей. Дипл. раб., М: Второй Московский медицинский институт им. Н.И.Пирогова и Лаборатория новых физических факторов воздействия ВОНЦ АМН СССР, 1982, 55 с.
4. *Cooper E.L.* Immunity in invertebrales. // CRC critical reviews in immunology. 1981, v.2, № 1, p.1-32.
5. *Hokland P.* Human peripheral blood lymphocytes. Isolation, subset characterization and vitro properties. // A review of the literature of the 1970 s, Copenhagen: Munksgaard, 1981, p.23-25.
6. *Авцын А.П.* Предисловие. – Взаимодействие нормальных киллеров и опухолевых клеток. М: 1983, с.2-4.
7. *Фукс Б.Б.* О природе взаимодействия естественных (нормальных) киллеров с опухолевой клеткой. // Взаимодействие нормальных киллеров и опухолевых клеток. М: 1983, с.5-21.
8. *Славина Е.Г.* Лимфоциты естественные киллеры (NK-клетки) – эффекторные клетки естественной противоопухолевой резистентности. // Иммунология опухолей. М: ВИНИТИ, 1983, т.13, с.98-141.
9. *Ройт А.* Основы иммунологии. М: Мир, 1991, 327 с.
10. *Angeli A., Masera R.G., Griot G.* Stress, ritmi circadiani e attivita NK. // G. Gerontol., 1994, v.42, № 9, p.663-666.
11. *Залюбовская Н.П.* Биологические реакции как основа гигиенической оценки электромагнитных волн миллиметрового диапазона. Дисс. на соиск. уч.степ. д.б.н., Харьков: Харьковский государственный университет, 1979, 325 с.
12. *Зедгинидзе М.С.* Исследование NK у женщин после радикального удаления карциномы молочной железы, у больных с множественной базалиомой и у детей при системной красной волчанке. //

Взаимодействие нормальных киллеров и опухолевых клеток, М: 1983, с.102-108.
13. *Агенко А.И., Гордиенко С.П., Сакандемидзе О.Г.* Иммунитет и терапия экспериментальных опухолей. Кишинев: Штиинца, 1982, с.156-166.
14. *Куприянова Т.А., СашенкоП.П., Гнучев Н.В., Быковская С.Н.* Молекулярные механизмы цитолитического эффекта, опосредованного медиаторами Т-киллеров. // Медиаторы иммунного ответа в эксперименте и клинике, М: 1983, с.76-77.
15. *Шмидт Р.* Интегративные функции центральной нервной системы. // Физиология человека, М: Мир, 1996, т.1, с.129-170.
16. *Morin L.P.* Serotonin and the regulation of mamalian circadian rhythmicity. // Ann. Med., 1999, v.31, № 1, p.12-33.
17. *Campbell S.S., Murphy P.J.* Phase shifting of the human circadian clock by extra-ocular light input pathways. // Abstr. 27 th Annu. Meet. Amer. Soc. Photochem., Washington, D.C., July 10-15 1999; Photochem. and Photobiol., 1999, v.69, Spec. Issue June., p.5-6.
18. *Родштат И.В.* Клинико–физиологические аспекты ММ-терапии: Вопросы, достижения, перспективы. // Миллиметровые волны в биологии и медицине, 1992, № 1, с.13-21.
19. *Родштат И.В.* Новые физиологические подходы к оценке КВЧ воздействия на биологические объекты. // Биомедицинская радиоэлектроника, 1998, № 3, с.11-16.
20. *Чернавский Д.С.* Механизмы КВЧ-пунктурной терапии. // Избранные вопросы КВЧ терапии в клинической практике, М: МО СССР, 1991, № 4, вып.61, с.46-66.
21. *Edwards M.J.* Apoptosis, the heat shock response, hyperthermia, birth defects, disease and cancer. // Cell Stress and Chaperones, 1998, v.3, № 4, p.213-220.
22. *Warren H.S., Smyth M.J.* NK cells and apoptosis. // Immunol. and Cell Biol., 1999, v.77, № 1, p.64-75.
23. *Моисеева Н.И., Сысуев В.М.* Временная среда и биологические ритмы. Л: Наука, 1981, 127 с.

The biorhythmical aspects of low intensity EHF-exposure

I.V.Rodshtat

Recent experiments have shown that's delicate ground. We must thrash out this problem, i.e. new trends in scientific thought. It is not beyond the bounds of possibility that this problems bound up with many others. This article is material to the discussion. In doing so, the author uses the classical and latest information sources as well as the results of own investigation of many years.

Анализ реакций на КВЧ-процедуры у детей с перинатальной энцефалопатией в возрасте до 3 лет



Саутин В.И.

Поликлиника-Центр медицинской и социальной реабилитации детей «Ариадна», г.Тольятти

Рассматривались реакции гипервозбудимости, возникающие у детей до 3-х лет с перинатальной энцефалопатией в ответ на КВЧ-воздействие

Проведен анализ реакций на КВЧ-терапию у детей в возрасте до 3 лет, имевших перинатальную энцефалопатию (ПЭ) и получивших комплексное лечение в Центре "Ариадна".

Всего пролечено 212 детей (122 мальчика и 90 девочек), имевших следующие синдромы: гипертензинно-гидроцефальный (ГГС), гипервозбудимости (СГВ), миатонический (МС). Самую большую группу составили дети с ГГС - 155 человек, преимущественно в возрасте до 1 года. Пациентов с СГВ и МС было значительно меньше, 47 и 30 человек соответственно. У некоторых детей имелись различные сочетания этих синдромов (см. табл.).

Синдром	Пол	до года	от 1 до 2 лет	от 2 до 3 лет	всего
ГГС	Мальчики	62	23	11	96
	Девочки	43	8	8	59
	Всего	105	31	19	155
СГВ	Мальчики	15	13	5	33
	Девочки	9	4	1	14
	Всего	24	17	6	47
МС	Мальчики	2	4	8	14
	Девочки	5	5	6	16
	Всего	7	9	14	30
всего		136	57	39	232 *

* - такое несовпадение количества (232) пациентов, указанных в таблице с количеством пролеченных детей (212) связано с тем, что у 20 пациентов наблюдалось сочетание синдромов.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы «Statistica».

Опыт показал [1,2], что курс КВЧ-терапии желательно начинать с дистально расположенных биологически активных точек (БАТ). Обычно, при ПЭ детям раннего возраста во время первых 3-х процедур назначали F-3, V-62, T-4. Затем по мере адаптации организма к ЭМИ КВЧ добавляли другие БАТ.

Для лечения применялись аппараты с шумовым режимом работы «Амфит» и «Порог».

Поведение детей во время процедуры различалось в зависимости от настроения и эмоциональных проявлений - от спокойного (многие засыпали) до крайне возбужденного (таких

детей приходилось отвлекать).

Отрицательные реакции, выражавшиеся в виде реакции гипервозбудимости (РГВ), проявлялись в форме нарушения поведения (гиперактивность), нарушения засыпания, сна и наблюдались у 55 пациентов из 212, получавших КВЧ-терапию.

Наблюдения показали, что в 74,5 % случаев РГВ при ЭМИ КВЧ у детей в возрасте до 3 лет появлялись во время и/или после 2-5-й процедур. При этом, у каждого третьего (32 %) количество РГВ нарастало от 1-й до 3-й процедуры, то есть при увеличении продолжительности процедуры от 16 минут до 24 и затем до 30 минут ("введение в волну") [3]. Увеличение продолжительности воздействия на одну БАТ иногда также могло сопровождаться появлением РГВ.

Установлено, что пик РГВ приходился на 4-ю процедуру (рис. 1), то есть когда происходило смещение КВЧ-воздействия на БАТ, расположенные более проксимально – в области головы и воротниковой зоны. Наиболее часто РГВ наблюдались при воздействии на T-15, T-14, Gi-15, V-15, реже – на VB-3O, Gi-11, T-4, MC-6. Особенно дети беспокоились, когда излучатель прикасался к БАТ, расположенным на лице, голове (PC-3, T-20). Однако аналогичные реакции не исключались и при воздействии на дистальные БАТ. Например, при облучении "F-2" появлялся РГВ, а при переходе на БАТ "F-3" – нет. По мере адаптации организма пациента к ЭМИ КВЧ частота РГВ снижается.

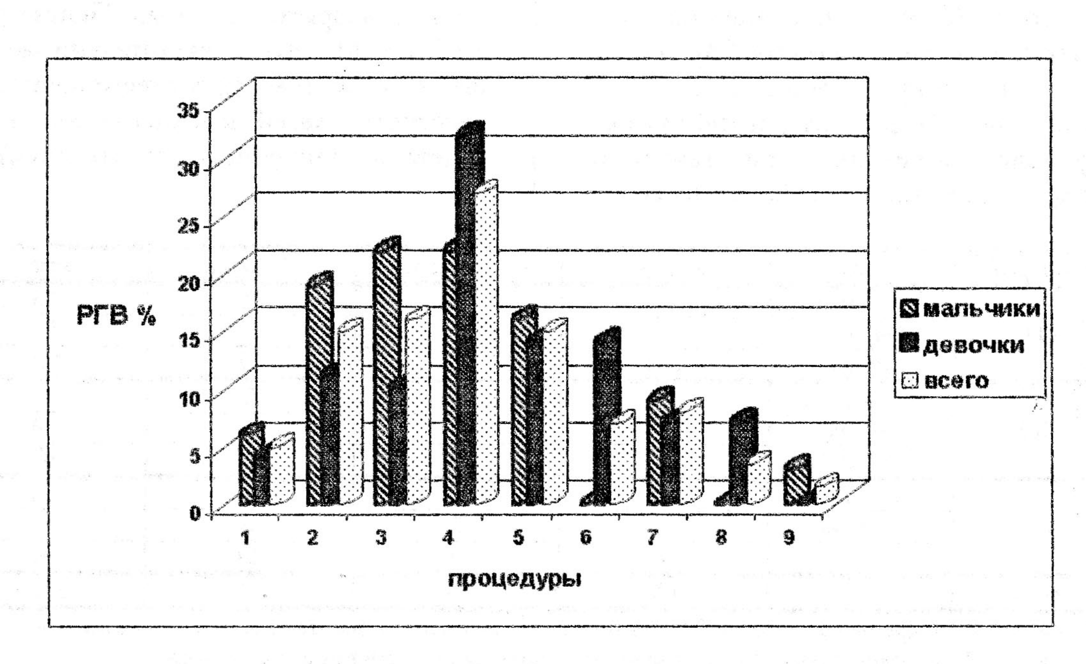


Рис. 1. Динамика реакций гипервозбудимости. Столбиками обозначено количество мальчиков, девочек и общее пациентов, у которых возникали реакции гипервозбудимости, выраженное в % от общего числа детей.

РГВ можно разделить на 2 типа.

1. *Реакции немедленного типа.* Чаще наблюдаются через 2-4 минуты от начала процедуры и характеризуются появлением беспокойства. Кроме этого, к реакциям немедленного типа можно отнести "неприятные" ощущения в области БАТ: покалывание, холод и др., которые отмечали дети старшего возраста.

2. *Отсроченные реакции.* Возникали в течение текущего дня и/или ночи. Эти реакции проявлялись в виде выраженной двигательной активности, сочетающейся иногда с полным отсутствием контакта с окружающими, дли-

тельным беспокойством во время засыпания и частыми пробуждениями по ночам с плачем (иногда - «бессонная ночь»).

Вероятнее всего, РГВ следует рассматривать как реакцию систем адаптации, обусловленные внешним воздействием, а не как осложнение. При перерыве в КВЧ-процедурах, не наблюдали ни одного случая, чтобы РГВ сохранялись более суток – на другой день поведение ребенка восстанавливалось полностью. При ежедневном применении КВЧ-излучения в течение 5-6 дней усиления и увеличения продолжительности реакции также не наблюдали.

Назначение КВЧ-терапии некоторым пациентам из этой группы при повторном поступлении в Центр на реабилитацию не сопровождалось РГВ.

Количество детей, у которых возникала РГВ в ответ на КВЧ-воздействие, достоверно ($p<0,05$) разное при различных синдромах: у пациентов с СГВ такие реакции наблюдали в 36,1 % от общего количества, при ГГС в 1,5, а при МС– в 2,2 раза реже (рис.2). Можно отметить, что РГВ при СГВ чаще возникали у детей в возрасте до 1 года и преимущественно от 6 до 12 месяцев, в то время как при ГГС они чаще появлялись несколько позднее – в возрасте 1-1,5 года.

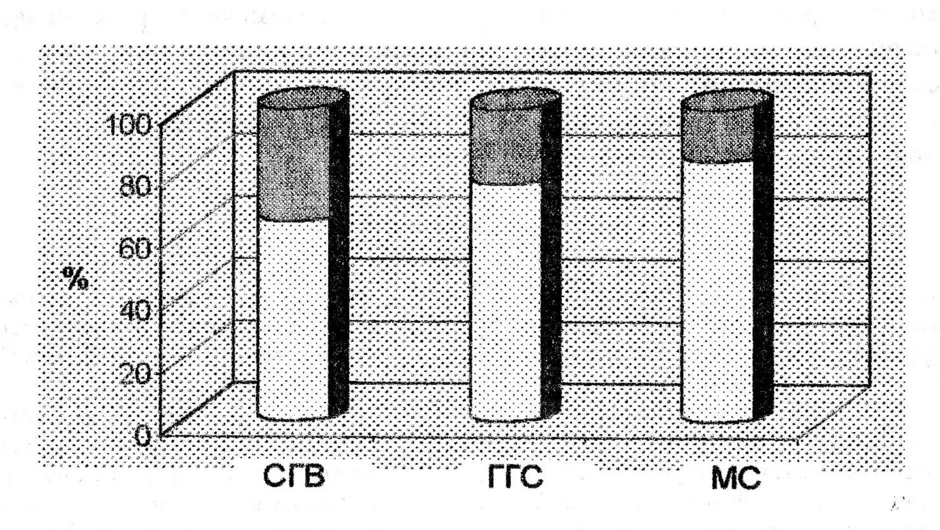


Рис.2. Количество пациентов с РГВ (зачерненная часть цилиндров) при различных синдромах

У детей до года РГВ возникают достоверно чаще ($p<0,05$), чем у пациентов от года до трех лет.

Количество РГВ у детей с ПЭ в возрастной группе от рождения до 3 лет достоверно ($p<0,05$) коррелирует с полом. Такие реакции чаще наблюдались у девочек, чем у мальчиков (30,3 % и 22,4 %, соответственно).

Обнаружена тенденция зависимости частоты РГВ у мальчиков и девочек от продолжительности процедуры. При ее увеличении от 16 до 24 минут (2-я процедура) РГВ у девочек наблюдался чаще. На 4-й процедуре, когда происходит изменение локализации воздействия (топографии БАТ), частота РГВ у девочек возрастала у 47% пациентов-девочек. Можно отметить, что уже после 5-й процедуры РГВ значительно снижались как у мальчиков, так и у девочек (рис.1).

С целью уменьшения побочных реакций при КВЧ-терапии и для предупреждения появления РГВ отработана следующая схема КВЧ-терапии.

1. Перед каждой процедурой медицинская сестра кабинета собирает анамнез и анализирует состояние ре-

бенка после предыдущей процедуры.

2. Применяется методика «введения в волну» и «выхода из волны»: продолжительность 1-й и 10-й процедур 16 минут, 2-й и 9-й – 24 минуты, остальных процедур – до 30 минут.

3. На первые 3 процедуры назначают воздействие на дистально расположенные БАТ на стопах (редко - на руках), и одна БАТ, расположенная паравертебрально (Т-4). Только после установления адекватной реакции на КВЧ-воздействие в рецепт включаются БАТ, расположенные проксимальнее, в области воротниковой зоны и на голове.

4. С целью уточнения методики КВЧ-терапии (переход от дистальных БАТ к проксимальным, которые вызывают более выраженный эффект, и коррекции продолжительности КВЧ-воздействия) перед 4-й и 7-й процедурами проводятся повторные консультативные приемы больных.

5. Количество БАТ подбирается так, чтобы продолжительность воздействия на одну точку не превышала 5-6 мин.

По материалам данной работы можно сформулировать следующее:

1. Процесс "*введения в волну*" у детей с перинатальной энцефалопатией в возрасте до 3-х лет, вероятно, следует проводить более плавно: 1-я и 2-я процедуры должны продолжаться по 16 минут, 3-4-я процедуры – по 24 минуты, 5-8-я – по 30 минут; *«выход из волны»* - осуществлять, как обычно (9-я процедура – 24 минуты, 10-я - 16 минут).

2. Изменение рецепта производить, как обычно, перед 4-й и 7-й процедурами, плавно переходя к более проксимальным БАТ.

Литература

1. *Слугин В.И., Котровская Т.И., Слугина М.А., Алешина А.И.* Применение КВЧ-терапии при функциональной реабилитации детей с поражением нервной системы. // Миллиметровые волны в биологии и медицине, 2000, № 4 (20), с.44-48.
2. *Слугин В.И., Алешина А.И., Онищенко Е.П., Котровская Т.И.* Применение КВЧ-терапии при функциональной реабилитации детей с поражением нервной системы. 12 Российский симпозиум с международным участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии». 30 октября-1 ноября 2000 г., Москва. Сборник докладов. М., 2000, с.21-22.
3. *Дремучев В.А., Гедымин Л.Е.* КВЧ-терапия в амбулаторной практике. 11 Российский симпозиум с международным участием «Миллиметровые волны в медицине и биологии». 21-24 апреля 1997 г., Москва. Сборник докладов. М., 1997, с.39-43.

The analysis of patient's reactions on EHF-exposure

V.I.Slugin

The reactions of hyperexcitability in patients with perinatal encephalopathy up to 3 years old under EHF-exposure are discussed.

☞ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА "МИЛЛИМЕТРОВЫЕ ВОЛНЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ"

1. К публикации принимаются материалы, не предназначенные для публикации в других изданиях.
2. Статьи представляются в виде файлов форматов *Word6, Word7 (*.doc)* на дискетах любой емкости с распечаткой в 1,5 интервала между строками (2 экз.). Их следует набирать в следующем порядке:

   название статьи;

   краткие сведения об авторах, включающие фамилию, имя, отчество и место работы,

   аннотация;

   текст статьи;

   литература;

   название, фамилии авторов и аннотация на английском языке.
3. Иллюстрации к статьям выполняются в виде отдельных файлов **форматов *Word6, Word7 (*.doc)*** и представляются на отдельных листах в двух экземплярах *(допускаются только черно-белые)*. На обороте каждого листа указываются название статьи, фамилии авторов и номер иллюстрации.

   Рисунки выполняются в соответствии со следующими требованиями:

   выбирать по возможности наиболее мелкий масштаб изображения (при условии читаемости);

   буквенные и цифровые обозначения на рисунках по начертанию и размеру давать в соответствии с обозначениями в тексте статьи (см. образцы начертания символов в журнале);

   размер рисунка — не более 15×20 см, желательно в портретной ориентации;

   выносить текстовую информацию из рисунка в текст статьи или подрисуночные подписи (см.п.4).

   Не допускается включение иллюстраций в файл с текстом статьи!
4. Все иллюстрации должны сопровождаться подрисуночными подписями (не повторяющими фразы-ссылки на рисунки в тексте), включающими в себя название иллюстрации и, при необходимости, условные обозначения. Подрисуночные подписи включаются в текст статьи в виде отдельных абзацев (Рис.1,2 ... .), расположенных в предполагаемых местах размещения иллюстраций.
5. Термины и определения, единицы физических величин, употребляемые в статье, должны соответствовать действующим ГОСТам.
6. Буквы в формулах необходимо размечать карандашом в первом экземпляре по следующим правилам:

   прописные и строчные буквы, различающиеся только своими размерами, подчеркиваются двумя чертами: прописные — снизу, строчные — сверху. Нуль не подчеркивается;

   греческие буквы подчеркиваются красным, векторы — синим (стрелки не употребляются), а матрицы — зеленым цветом;

   латинские буквы подчеркиваются волнистой чертой снизу;

   употребление рукописных, готических и русских букв, а также символов следует оговаривать на полях рукописи;

   индексы и показатели степени следует отчеркивать дугами, направленными вниз или вверх соответственно для нижних и верхних индексов. Необходимо четко различать в индексах написание запятой, штриха и единицы.
7. Формулы в тексте следует нумеровать в круглых скобках (например, (2)), литературные ссылки в прямых — [2], подстрочные замечания отмечаются звездочками *.
8. При оформлении списка используемой литературы обязательно следует указывать авторов и название работы, источник, издательство, год издания, страницы.
9. На последней странице рукописи должны быть подписи всех авторов. Служебные и домашние адреса авторов с обязательным указанием почтового индекса и номеров телефонов печатаются на отдельной странице.
10. Редакция не ставит в известность авторов об изменениях и сокращениях рукописи, имеющих редакционный характер и не затрагивающих принципиальных вопросов.

Для оперативной работы редакции просим указывать в сведениях об авторах адрес Вашей электронной почты. Наш адрес E-mail:NLeb@relcom.ru

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 47816 В КАТАЛОГЕ "РОСПЕЧАТЬ": ГАЗЕТЫ И ЖУРНАЛЫ

Цена договорная Индекс 47816